ISSN 0033-765X

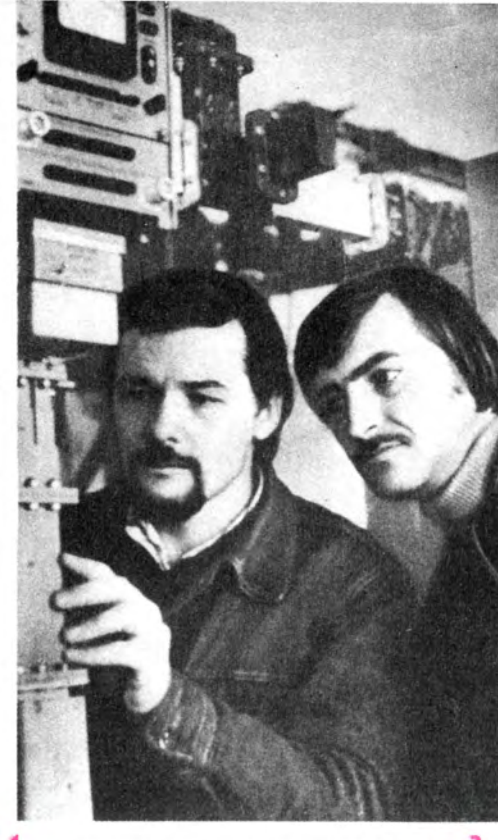


РАДИО

1

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

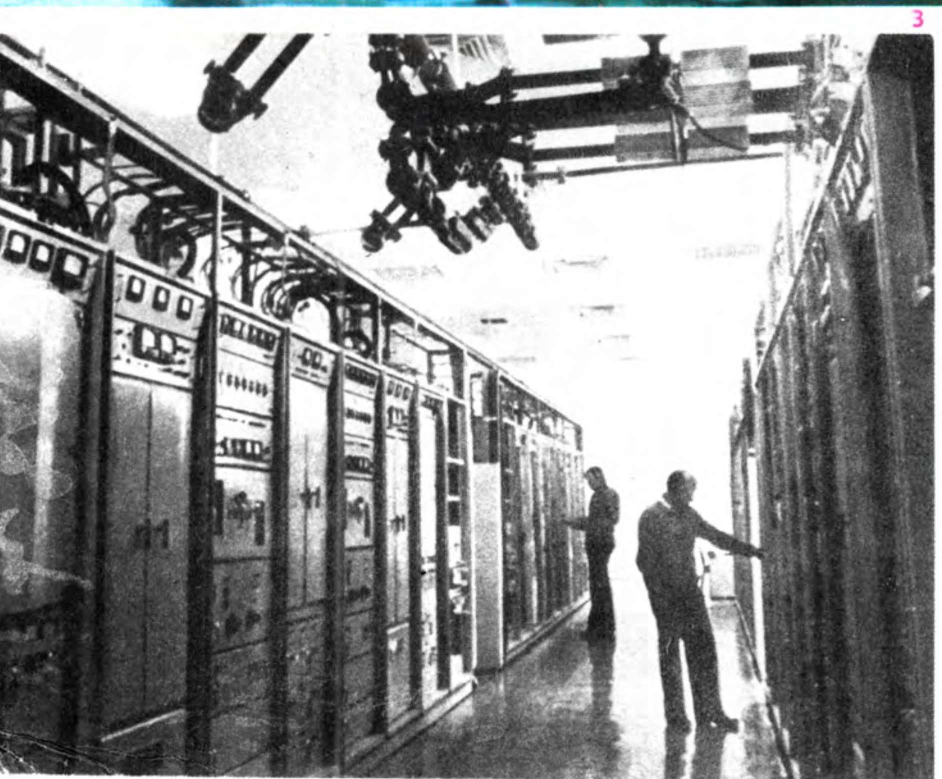




1 Станция международной космической связи «Дубна». На наших снимках: антенны спутниковой линии связи (1); начальник смены С. Костяков и инженер А. Гуров настраивают волноводный тракт высокочастотной стойки (2); зал передатчиков (3); антенны прямой радиорелейной связи с Москвой. 2

Фото М. Анучина

3



4





СВЯЗИСТЫ — ОЛИМПИАДЕ-80

Вступил в свои права Новый год — год Олимпиады-80. Началась завершающая фаза подготовки к XXII летним Олимпийским играм. В строй действующих входят все новые и новые объекты, связанные с организацией и проведением крупнейших в истории спортивных баталий. Среди них не только замечательные спортивные комплексы, которые по праву являются гордостью спортивной Москвы, но и новостройки телевидения, радиовещания, связи. И об этих сооружениях специалисты с полным правом говорят, как об уникальных современных сооружениях мирового класса.

Советские связисты разработали и осуществили крупные проекты, решили сложнейшие технические и организационные проблемы, создали новые технические средства, чтобы все службы Олимпиады, пресса, участники, гости Москвы имели широкую возможность пользоваться связью. Об этом рассказал нашему специальному корреспонденту заместитель министра связи СССР И. С. РАВИЧ.

— Сегодня о большинстве задач, которые были поставлены перед связистами,— сказал И. С. Равич,— можно говорить как о решенных. Во-первых, организаторы Олимпийских игр обеспечены всеми видами связи; во-вторых, созданы условия для удовлетворения средствами и каналами связи резко возрастающих запросов печати, телевидения, радио и других органов массовой информации; в-третьих, предусмотрена возможность широчайшего предоставления услуг связи участникам игр, гостям Олимпиады, туристам.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 1 ЯНВАРЬ 1980

Следует особо подчеркнуть, что все новостройки связи, а также модернизация существующих радиорелейных и кабельных магистралей, дальнейшее развитие космических средств связи далеко выходят за рамки интересов Олимпиады-80. Они проектировались и осуществлялись с таким расчетом, чтобы после окончания Олимпийских игр их можно было наиболее полно использовать для удовлетворения растущих запросов народного хозяйства и всех советских людей, ускорения осуществления долгосрочных планов создания в стране Единой автоматизированной системы связи, как это предусмотрено решениями наших партийных съездов.

Одно из центральных мест в подготовке средств связи к Олимпиаде-80,— подчеркнул заместитель министра,— занимали сооружения, обеспечивающие трансляцию телевизионных и радиовещательных программ. И это не случайно. Аудитория телезрителей XXII Олимпийских игр в Москве по прогнозам специалистов составит около 2 миллиардов человек. Речь идет о функционировании невиданной по своим масштабам глобальной широкоразветвленной телевизионной сети для показа во всех регионах мира событий Олимпиады-80. И центром этой мировой телевизионной системы станет олимпийская Москва.

Как известно, в основе московского олимпийского телевидения и радиовещания лежит принцип создания не единой и единственной мировой программы, а предоставления различным странам, вещательным кампаниям и объединениям возможности формировать свои передачи. На Олимпиаде-80 многочисленные телевизионные и радиовещательные кампании будут представлять в Москве интересы 130—140 стран мира. Всем им необходимо обеспечить технические средства и линии связи для формирования программ*, а затем и для передачи их на международную сеть коммуникаций.

Для выхода на международную сеть (см. рисунок) образовываются 20 каналов цветного телевидения, шесть из них создаются на базе действующих, реконструированных и вновь построенных радиорелейных и кабельных линий, семь — через систему Интерспутник и семь будут подаваться по спутниковой системе Интелсат.

Наши связисты в короткие сроки осуществили крупные работы по реконструкции и строительству в стране новых радиорелейных и кабельных коаксиальных магистралей к границам с соседними зарубежными странами.

В 1978 году досрочно введена в действие радиорелейная линия Москва — Киев, в 1979 году завершено строительство участка Киев — Львов. Эта многоствольная магистральная линия соединит олимпийскую столицу с ПНР, ГДР, ЧССР, СРР, НРБ, ВНР, а также с большей частью западных европейских стран. Северные страны Европы получат

* См. «Радио», 1978, № 3, с. 12, 13 и 1-ю с. вкладки.

олимпийские программы по умощненной и реконструированной радиорелейной магистрали Москва — Таллин — Хельсинки.

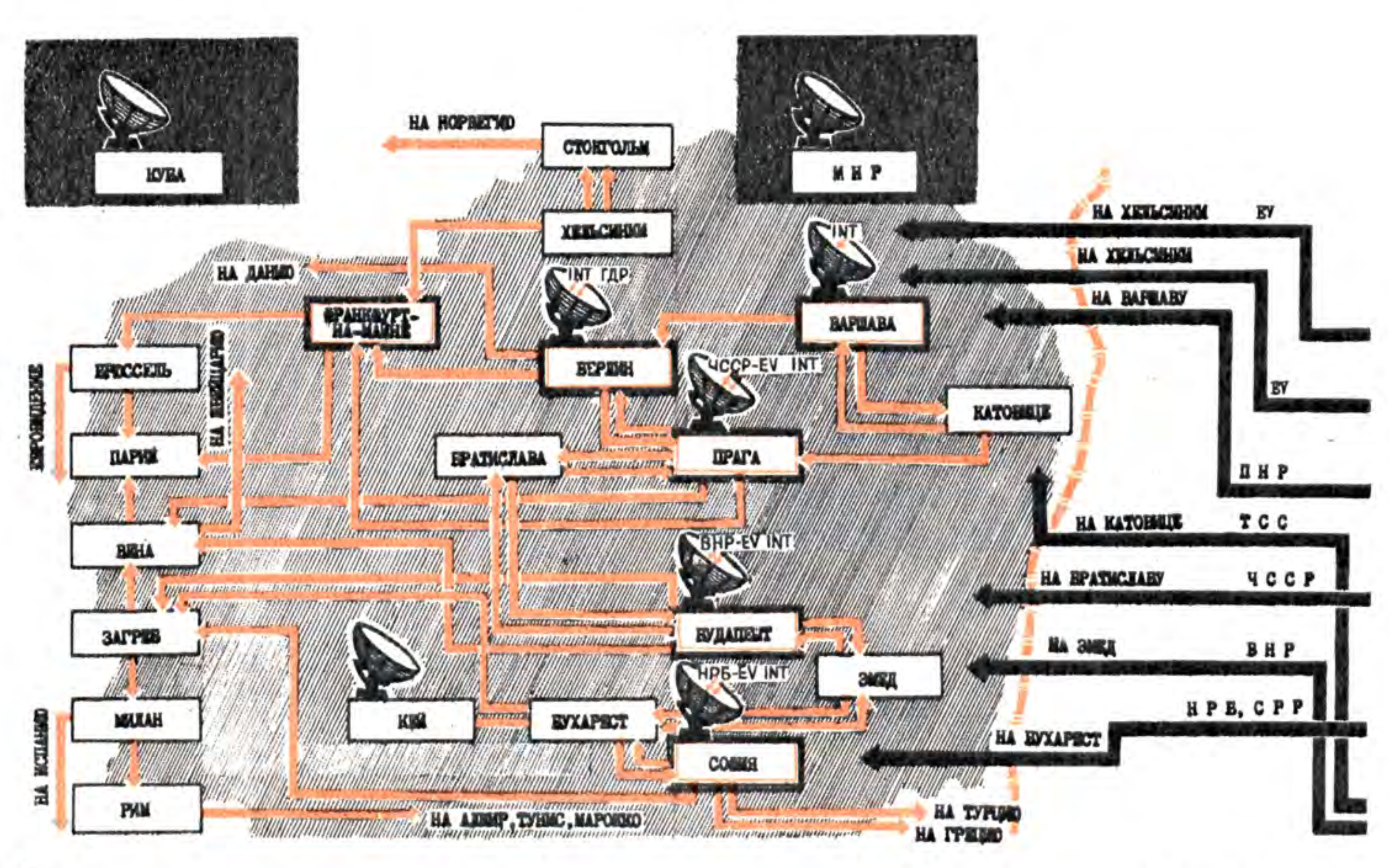
Для показа Олимпийских игр предстоит задействовать мощный арсенал космических средств. Международные каналы космической связи обеспечат системы Интерспутник и Интелсат. Здесь будут работать земные станции «Москва», «Владимир» и «Львов», а также новая станция, которая сооружена в Дубне, под Москвой. Переданные по космическим мостам олимпийские программы достигнут буквально всех континентов. Их смогут смотреть в Америке и Японии, Индии и Канаде, Вьетнаме и Африканских государствах, Австралии и странах Европы.

Во внутрисоюзной трансляции олимпийских репортажей наряду с системой «Орбита» важное место отводится и системе спутниковой связи «Экран». Достаточно сказать, что за Уралом, в северных районах Сибири, уже сейчас действуют около 400 приемных установок этой системы. Для передачи внутрисоюзных программ умощнена радиорелейная линия Москва — Ростов-на-Дону — Баку. Немало усилий пришлось затратить связистам, чтобы подготовить к Олимпиаде-80 транссибирскую радиорелейную магистраль. По ней пойдут программы на Иркутск, Хабаровск, Владивосток.

Я коснулся работ, которые связисты вели на территории страны. Но особенно значителен их вклад в совершенствование связи Москвы. Если взглянуть сегодня на схему связи олимпийской столицы, то можно увидеть, как густо покрыта она линиями, которые тянутся к одному из известных районов Москвы — к Останкино. Рядом с взметнувшейся к облакам телевизионной башней, Техническим телецентром и новым Олимпийским телерадиокорпусом поднялись четырнадцать этажей Олимпийского коммутационного центра (ОКЦ). В этом современном здании сосредоточена основная коммутационная техника. Сюда протянулись ото всех спортивных сооружений более 50 радиорелейных линий облегченного типа, которые служат для подачи телевизионной и звуковой информации через ОКЦ в аппаратные телерадиокорпуса. Каждая из таких линий позволяет в диапазоне сверхвысоких частот сформировать один симплексный телевизионный канал и четыре канала для высококачественной передачи звуковых программ.

Наиболее мощный «пучок» телевизионных каналов организован между Центральным стадионом имени В. И. Ленина и ОКЦ. Здесь задействовано 19 радиорелейных линий. Десять установок радиорелейной аппаратуры работают в направлении спортивный комплекс на проспекте Мира — ОКЦ, пять ОКЦ — спортивные сооружения в Крылатском, восемь ЦСКА — ОКЦ. Антенны облегченных радиорелейных линий ныне можно заметить на прожекторных башнях и других опорах всех главных спортивных сооружений столицы.

Эта система подачи телевизионной информации прошла проверку во время финальных соревнований VII летней Спартакиады народов СССР и успешно выдержала экзамен.



Международные телевизионные каналы связи «Олимпиада-80». Сплошные линии — каналы подачи программ по радиорелейным магистралям; пунктирные линии — по кабельным магистралям; ТСС — телевидение Советского Союза; INT — Интервидение; EV — Евровидение.

В телецентр через ОКЦ для формирования международных и внутрисоюзных программ будет поступать информация по релейным и кабельным линиям связи из Киева, Ленинграда, Минска и Таллина.

Десятки кабельных линий сходятся в Олимпийский коммутационный центр. По трактам этих линий будет осуществляться подача радиорепортажей с мест событий и предоставляться телекомментаторам звуковые каналы, так называемые «триады» (радиовещательный канал, каналы обратного контроля и служебной связи). «Триады» проложены к 1206 комментаторским местам.

Для образования качественных радиовещательных каналов внедрены цифровые методы передачи звуковой информации. Кроме того, на спортивные комплексы подано свыше 500 каналов служебно-технической и режиссерской связи. Для этой сети на этажах ОКЦ оборудованы аппаратные уплотнения и контроля каналов, а на спортивных сооружениях — линейно-аппаратные цехи связи (ЛАЦы).

Связисты предоставили телевизионным и радиокомментаторам, а также журналистам еще одну техническую возможность. С помощью маломощных телевизионных передатчиков, установленных в Останкинской телебашне и работающих в метровом и дециметровом диапазонах, предусмотрена подача на цветные мониторы в комментаторские кабины по определенному расписанию видеоинформации о ходе соревнований с различных спортивных арен. Двенадцать таких программ будет передаваться по эфиру, а кроме того, на мониторы могут быть поданы по кабелю до двенадцати программ с соседних арен того же спортивного комплекса.

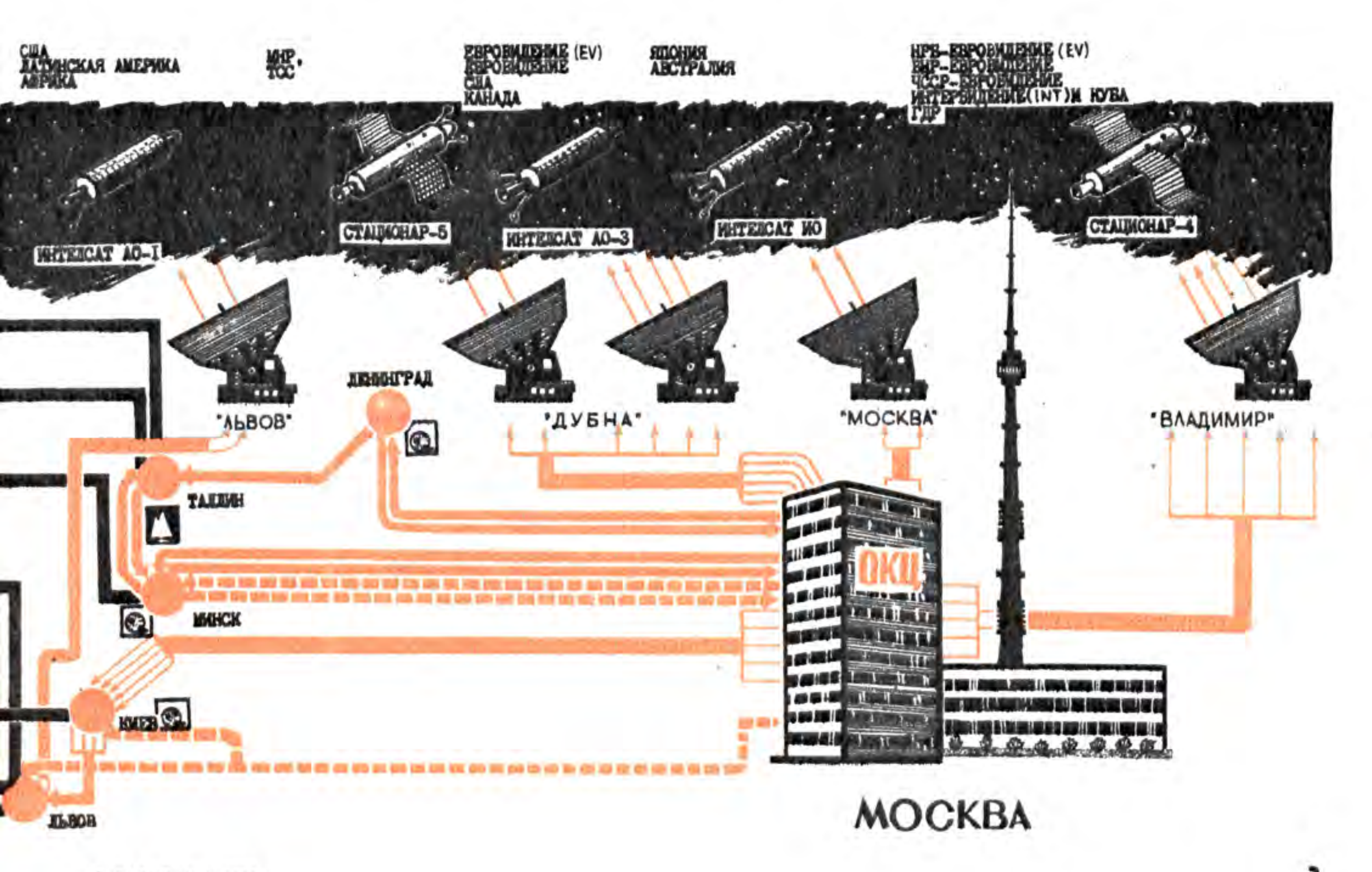
Как я уже отмечал, для выхода в международную сеть образуются 20 каналов цветного телевидения. Но количество звуковых каналов для комментаторов будет заметно больше — 100. Это даст возможность разным странам формировать свои программы с самостоятельным комментарием, используя один из 20 вариантов видеоинформации.

Много внимания мы уделили «пишущей» прессе, обеспечению советских и иностранных корреспондентов телефонной, телеграфной и фототелеграфной связью. Особое место здесь занимает введенная недавно в Москве междугородная телефонная станция на 1500 международных каналов, оснащенная квазиэлектронной аппаратурой, и на 6000 внутрисоюзных каналов с автоматической коммутацией, работающей на принципе координатной системы.

К этой станции подведена сеть соответствующих международных и междугородных кабельных и радиорелейных линий. По специальному кабелю, уплотненному аппаратурой ИКМ-30, она соединена с узловыми АТС столицы.

Рядом с Центральным телеграфом, в новом здании, создана главная станция телекса. Она также оснащена новой автоматической квазиэлектронной аппаратурой, которая дает возможность представителям прессы быстро передать материал в свои редакции.

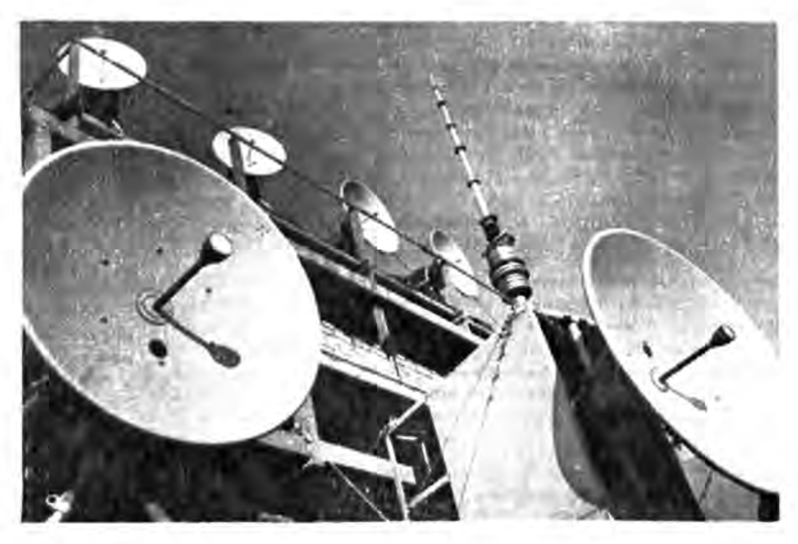
В новом здании Главного пресс-центра Олимпиады и на всех крупных спортивных комплексах, где создаются субпресс-центры, оборудуются узлы связи с самыми современными техническими средствами — телетайпные аппаратные, междугородные и международные переговорные залы, факсимильные скоростные системы, прямые



14



Олимпийский коммутационный центр. На снимке: инженер Э. Гусева (на переднем плане) и старший инженер Г. Ломовская за настройкой аппаратуры комментаторских каналов.



Антенны радиорелейных линий на ОКЦ направлены на спортивные комплексы олимпийской Москвы.

Фото М. Анучина

телеграфные, факсимильные и телефонные связи с редакциями или информационными агентствами.

Одной из особенностей факсимильной связи является применение аппаратов «Инхотек-6000». Это позволит при наличии на втором конце линий связи таких же аппаратов осуществлять прямую высокоскоростную передачу информации в зарубежные органы печати.

Ожидается, что Олимпиаду-80 будут обслуживать более 7000 журналистов, и все эти системы учитывают необходимость самого быстрого предоставления средств связи для аккредитованных представителей прессы, радио и телевидения.

В числе мероприятий, направленных на увеличение пропускной способности магистралей связи, хотелось бы назвать сооружение ряда новых мощных кабельных линий. Среди них Москва — Минск — Гродно — Белосток — Варшава; Рига — Таллин для выхода на Хельсинки. На некоторых магистралях установлена высокоэффективная аппаратура уплотнения К3600 и проложены магистральные коаксиальные кабели.

Организация и проведение Олимпийских игр в Москве требуют четкого действия многочисленных служб управления. Ведь речь идет о взаимодействии сотен тысяч людей на территории колоссального города, его пригородов, Ленинграда и столичных городов Украины, Белоруссии, Эстонии. И работники связи прекрасно понимают, что здесь им предстоит сыграть решающую роль.

Связисты сделали все для того, чтобы обеспечить надежно работающими каналами связи главный информационно-вычислительный центр, завязать в единый комплекс все звенья автоматизированной системы управления АСУ «Олимпиады-80». Для этого проложены специальные кабели, установлена аппаратура уплотнения ИКМ-30. Судя по результатам работы этих каналов связи во время Спартакиады, они выдержали очень строгие требования по электрическим параметрам.

АСУ «Олимпиада-80» охватит своей сетью все спортивные комплексы, где будут действовать ее подсистемы, терминалы, дисплеи, информационные табло.

Четкая система управления играми и многочисленными олимпийскими объектами (только в Москве построено и реконструировано 76 объектов) обеспечивается специальными средствами оперативной телефонной связи по кабельной сети, портативными приемопередатчиками, а также системой радиопоисковой связи для трех тысяч абонентов на территории Москвы.

В столице расширены возможности УКВ радиотелефонной связи (Алтай-3М), что позволит руководящим и оперативным работникам Оргкомитета Олимпиады-80 и других организаций в автоматическом режиме или через диспетчера осуществлять связь из автомашин с любыми абонентами городской телефонной сети и на прямую между автомашинами (четырехзначным набором).

Аналогичные системы созданы для управления и организации проведения парусной регаты Олимпиады-80 в Таллине.

За группой спортсменов, несущих Олимпийский огонь, организуется радио- и проводная связь по трассе следования колонны. По телевизионной сети предполагается показать отдельные события, связанные с эстафетой олимпийского огня.

Организованы необходимые средства связи для спортсменов, тренеров, судей в Олимпийской деревне, а также в различных гостиницах. Не забыты, конечно, и гости Олимпиады. В столице ожидается одновременное пребывание примерно 110—115 тысяч гостей из-за рубежа, а также значительное количество гостей из городов и районов нашей страны. С этой целью построены новые АТС, проведены большие линейные и станционные работы по телефонизации региональных пресс-центров, гостиниц, кемпингов, международного молодежного центра и других пунктов Москвы.

Я уже отмечал, что многие олимпийские объекты прошли серьезную проверку в дни VII летней Спартакиады народов СССР, которая показала, что связисты хорошо подготовились к главному спортивному событию 1979 года. Это говорит о том, что они имеют все возможности целиком и полностью обеспечить связью крупнейшие в истории олимпийского движения игры XXII Олимпиады в Москве.

Беседу вел А. ГРИФ



В радиолюбительском эфире новый позывной — U4- Казань (U4KAZ). Он прозвучал из города, связанного с юностью В. И. Ленина. Здесь студент Владимир Ульянов сделал первые шаги на революционном пути. Именно поэтому столица Татарии стала одним из этапов радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны», посвященной 110-й годовщине со дня рождения пламенного вождя Революции.

Представлять в эфире Казань поручено операторам коллективных станций — Казанского государственного университета им. В. И. Ленина — UK4PAS, Казанского авиационного института — UK4PAA и радиостанции РТШ ДОСААФ — UK4PAP.

Юбилейным позывным доверено работать мастеру спорта международного класса Е. Костромину (UA4RZ), мастерам спорта СССР С. Войкину (UA4RT), В. Петрову (UA4PAW), Н. Абдрашитову (UA4RL), В. Матеркову (UA4RE), а также старейшему радиолюбителю города Евгению Васильевичу Орлову (UA4PZ).

Вместе с ними в эфир выйдет молодежь Казанского техникума связи. Здесь создан интересный музей, изучаются документы и факты, связанные с жизнью и деятельностью В. И. Ленина.

ВОСПИТАНИЕ НА СЛАВНЫХ ТРАДИЦИЯХ

Воспитание молодежи на славных революционных, боевых и трудовых традициях советского народа педагогический коллектив, партийная, комсомольская и досаафовская организации Казанского электротехникума связи рассматривают как важнейшую составную часть всей идейно-политической работы. Его цель — подготовка молодого человека к активному участию в общественной и политической жизни страны, воспитание у него высоких идейных и нравственных качеств, готовности к труду и защите своей социалистической Родины.

Мы помним завет В. И. Ленина, обращенный к молодежи,— учиться коммунизму. Отвечая на вопрос, как молодое поколение должно это делать, Владимир Ильич в речи на III съезде РКСМ сказал: «Оно может учиться коммунизму, только связывая каждый шаг своего учения, воспитания и образования с непрерывной борьбой пролетариев и трудящихся против старого эксплуататорского общества»[1].

Участвуя во всесоюзном походе по местам революционной, боевой и трудовой славы нашего народа, юноши и девушки душой прикасаются к героическим делам старших поколений советских людей, под руководством ленинской партии совершивших Октябрьскую социалистическую революцию, защитивших ее завоевания в огне боев гражданской и Великой Отечественной войн, построивших общество развитого социализма.

В этом походе активное участие принимают комсомольцы и досаафовцы нашего техникума. Десять лет назад они решили оформить стенд, показывающий участие связистов Поволжья в революционных событиях 1917 года и в гражданской войне, в становлении советского радио, в Великой Отечественной войне. Создали штаб «Поиск». По местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа направились поисковые группы молодых патриотов. В итоге был собран обширный исторический материал, которого хватило не только для оформления стенда, но и создания музея, отображающего историю развития связи в нашей республике, героические дела радистов при защите завоеваний Великого Октября.

С помощью работников архивов Москвы, Ленинграда, Казани и других городов учащиеся познакомились с документами, из которых узнали, что в нашем городе 15 января 1918 года по указанию народного комиссара почт и телеграфов была установлена приемная радиостанция, сыгравшая важную роль в борьбе за Советскую власть в Поволжье. Благодаря радио важные известия через печать становились достоянием Советов, всего населения.

В процессе поиска учащиеся получили возможность познакомиться с подлинными документами, встретиться с живыми свидетелями исторических событий.

С особым интересом молодежь изучала материалы о Казанской базе радиотелеграфных формирований. Она была создана во время гражданской войны в соответствии с указанием В. И. Ленина. Ее сотрудники осуществляли подготовку радиоспециалистов для Красной Армии, провели большую работу по снабжению армии средствами радиотелеграфной связи. Здесь проводились испытания на дальность действия радиостанций различных типов, велась исследовательская, конструкторская, изобретательская работа.

Группе наших следопытов — Камилю Хайруллину, Язиле Шагидуллиной, Гале Понятовой, Аиде Галеевой и другим было поручено изучить деятельность 2-й Казанской базы радиотелеграфных формирований и подготовить материал для нашего музея.

Из документов учащиеся техникума узнали, что именно в Казани в 1921 году в мастерских базы была создана усилительная установка с рупором. Об этом событии 7 мая 1921 года рассказывалось в заметке РОСТА, опубликованной в газетах «Правда» и «Известия». Эту заметку, как известно, прочитал В. И. Ленин. Он написал поручение управляющему делами Совнаркома:

«т. Горбунов!

Я читаю сегодня в газетах, что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) **рупор**, усиливающий телефон и говорящий **толпе**.

Проверьте через Острякова. Если верно, надо поставить в Москве и Питере...»[2].

Вскоре в Москву пригласили начальника 2-й Казанской базы радиотелеграфных формирований А. Т. Углова, который и привез для проверки усилитель и рупор. 3 июня 1921 года на заседании СТО под председательством В. И. Ленина специально рассматривался вопрос об установке в Москве рупоров Казанской базы. В принятом постановлении Совета Труда и Обороны поручалось установить на главных площадях столицы рупоры для передачи устной газеты.

Вскоре такие рупоры были установлены. Они соединялись при помощи проводов с усилителями, размещен-

[1] В. И. Ленин. ПСС, т. 41, с. 312.

[2] В. И. Ленин. ПСС, т. 53, с. 159—160.

ными на Центральной телефонной станции, где была создана своеобразная радиостудия. Первые передачи прозвучали отсюда 22 июня 1921 года — в день открытия III конгресса Коминтерна. На москвичей и гостей столицы они произвели сильное впечатление.

За время своего существования 2-я Казанская база радиотелеграфных формирований внесла свой вклад в развитие радиотехники. Помимо работ, выполняемых для Красной Армии, коллектив базы, возглавляемый А. Т. Угловым, провел большой комплекс научно-технических исследований, в частности по радиотелефонии. Эта его деятельность получила высокую оценку. 1 ноября 1921 года Научно-технический отдел Высшего Совета Народного Хозяйства (ВСНХ) утвердил постановление Комитета по делам изобретений о премировании А. Т. Углова и сотрудников радиобазы за работу в области беспроволочной телефонии.

Работами А. Т. Углова интересовался и В. И. Ленин. 12 мая 1922 года Владимир Ильич писал наркому почт и телеграфов В. С. Довгалевскому: «...Прошу сообщить мне, нельзя ли прислать для разговора со мною по автоматическому телефону (на тему об изобретении Бонч-Бруевича и Углова) либо т. Павлова, если он вполне осведомлен об этом изобретении, либо т. Острякова...»[3].

О признании заслуг Казанской радиобазы Советским правительством свидетельствует и то, что в 1923 году группе А. Т. Углова и всему составу мастерских была поручена работа в образованном Казанском отделении Промсвязи. В конце 1923 года вся группа была приглашена для работы в Ленинград в военный отдел Центральной радиолаборатории треста заводов слабого тока, являвшейся в то время научно-техническим центром советской радиопромышленности, где трудились известные советские ученые и инженеры в области радио.

Поиск документов, их творческий анализ, включение их в экспозицию музея — все это способствует воспитанию у молодых людей высоких патриотических чувств, гордости за нашу страну, ее замечательных инженеров и ученых, сыгравших важную роль в развитии радио.

Материал, собранный нашими учащимися в результате поиска, используется ими во время проведения экскурсий по музею, в подготовке конференций, лекций по истории развития радиотехники и т. п. По материалам музея учащиеся техникума Галя Понятова и Язиля Шагидуллина написали реферат на тему «Радио — революции».

Во время поиска наши следопыты познакомились со многими учеными, ветеранами войны и труда, в том числе с известным писателем, работающим в Татарии, Геннадием Александровичем Паушкиным. Геннадий Паушкин прошел всю войну с радиостанцией. Сейчас он часто встречается с молодежью, рассказывает ей о мужестве и патриотизме советских людей.

Встречи с участниками Великой Отечественной войны в техникуме стали традицией. Идут годы, но военное лихолетье не забывается. Ветераны войны рассказывают молодежи какой ценой завоевана победа над фашизмом, делятся воспоминаниями о славном боевом пути частей и подразделений Советской Армии, о подвигах героев, о тех, кто вел смертный бой не ради славы, ради жизни на Земле. Роль таких встреч в военно-патриотическом воспитании молодежи трудно переоценить.

Многогранна военно-патриотическая работа, проводимая на базе музея. Походы, конференции, встречи, экскурсии, поиск воспитывают молодежь в духе верности заветам Ленина.

За активное участие в военно-патриотическом воспитании учащихся музей техникума награжден дипломами Центрального штаба Всесоюзного похода по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, грамотами ЦК ВЛКСМ, Министерства связи СССР, областного комитета ВЛКСМ ТАССР. Об опыте его работы рассказывалось в местной и центральной печати, по местному и центральному телевидению.

В эти дни, когда весь наш народ ведет подготовку к 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина, в коллективе техникума активизировалась вся военно-патриотическая и оборонно-массовая работа.

Больше инициативы стали проявлять и наши радиоспортсмены. Мы принимаем меры для открытия в техникуме коллективной радиостанции, чтобы и ее позывной прозвучал в эфире в дни радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Т. ШАЙМУЛЛИН, директор техникума.
А. ОРЛОВА, преподаватель, руководитель группы «Поиск»
г. Казань

[3] В. И. Ленин. ПСС, т. 54, с. 256.



«ОХОТА НА ЛИС» — ЗИМОЙ

В первичной организации ДОСААФ Саратовского завода электроагрегатного машиностроения молодежь с увлечением занимается военно-техническими видами спорта. Особой популярностью у заводчан пользуется «охота на лис». Этот вид спорта привлекает тем, что он требует от спортсменов хорошей физической подготовки, отличного знания радиотехники, умения безошибочно ориентироваться на местности.

«Охота на лис» хороша еще и тем, что ею можно заниматься в любое время года, в том числе и зимой.

На снимке: заводские «лисоловы» перед тренировкой. Слева направо — тренер С. Ачкасова, спортсмены А. Анисимов, Т. Лохова, В. Вьюшков.

Фото Ю. Набатова (Фотохроника ТАСС)

В этом году советский народ, народы социалистических стран, все прогрессивное человечество торжественно отметят 35-летие Великой Победы.

В нашей стране все шире развертывается подготовка к этой знаменательной дате. В ней активное участие принимают организации ДОСААФ. Недавно члены оборонного патриотического Общества г.Сортавала в честь приближающегося юбилея провели Радиоэкспедицию «Ладога-79». Она проходила по памятным местам сражений Великой Отечественной войны. Участники экспедиции «Ладога-79» обратились к федерациям радиоспорта и радиолюбительским коллективам с призывом выступить организаторами подобных мероприятий на местах.



«Пусть с рубежей героических сражений,— пишут они,— прозвучат позывные любительских радиостанций, напоминая о подвигах советских воинов в годы Великой Отечественной войны.

Пусть молодое поколение радиолюбителей, знающее о минувшей войне лишь из книг, кинофильмов и рассказов старших, побывав на местах былых сражений, осмотрев реликвии боевой славы, сердцем прикоснется к всенародному подвигу».

Инициатива сортавальских радиолюбителей заслуживает всемерной поддержки и широкого распространения.

С этого номера наш журнал будет регулярно рассказывать о подобных начинаниях, неделях активности, дипломах, соревнованиях, посвященных 35-летию Великой Победы. Приглашаем присылать материалы в нашу новую рубрику. В этом номере — слово сортавальским досаафовцам.

ПОЗЫВНЫЕ «ЛАДОГА-79»



Короткое слово — Ладога. Для одних это просто название крупнейшего озера Европы, а для других, в особенности тех, кто в годы Великой Отечественной войны жил и сражался в осажденном Ленинграде, это слово созвучно слову жизнь! Ведь не зря ленинградцы и воины частей, оборонявших город, назвали «дорогой жизни» ту часть Ладожского озера, по которой в блокадный Ленинград поступало продовольствие и оружие, а из Ленинграда вывозились на Большую землю дети, женщины, старики.

Многие военные операции, проводившиеся в этом районе в 1941—1944 годах войсками Советской Армии и кораблями Ладожской военной флотилии, связаны были с озером и вошли героическими страницами в летопись Великой Отечественной войны. Именно поэтому, организуя радиоэкспедицию в честь приближающегося 35-летия Великой Победы, комитеты ВЛКСМ и ДОСААФ города Сортавала вместе с членами самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Ладога» дали ей наименование «Ладога-79».

Для участия в экспедиции сортавальцы пригласили карельских и ленинградских коротковолновиков, среди которых было немало бывших фронтовиков — участников героических сражений Великой Отечественной войны. Это Ю. Белевич (UA1IG) — участник обороны Ленинграда, подполковник-инженер запаса, прослуживший в Советской Армии около тридцати лет; А. Борн (UA1DX) — ветеран войны, начавший свой боевой путь под Брянском, а закончивший его в Словакии; О. Ключарев (UA1AUX) — участник обороны и освобождения Севастополя, высадки десанта на Малую землю. Он — коротковолновик с довоенным стажем (ex EU3GM), один из старейших радиолюбителей страны.

Кроме того, в экспедиции приняли участие коллективы операторов любительских радиостанций Дома пионеров и школьников Петроградского района г. Ленинграда (UK1AAE), клуба юных техников Кировского завода г. Ленинграда (UK1ABC), г. Приозерска (UK1CRA), а также ленинградский коротковолновик Б. Гнусов (UA1DJ) и радиолюбитель из г. Питкяранта Ю. Петров (UA1NAS).

Главной радиостанцией экспедиции стала UK1NAD/p, принадлежащая спортивно-техническому клубу «Ладога». Работу радиоэкспедиции и станции возглавил бывший фронтовик, кавалер ордена Славы III степени И. Ивакин (UN1CC). Он участвовал в боях с 22 июня 1941 года на западной границе. В 1944 году после тяжелого ранения был демобилизован, но продолжал работать на Победу, занимаясь подготовкой радистов для фронта.

Почетным участником радиоэкспедиции стал московский коротковолновик, участник освобождения Карелии А. Коротков (UA3AHB). В 1942 году шестнадцатилетним юношей начал он свою службу юнгой на Балтийском флоте. Затем, окончив школу связи имени А. С. Попова, служил в бригаде торпедных катеров, участвовал в высадке десантов на остро-

На фото слева: памятник у «Дороги жизни» — «Легендарная полуторка».

Фото М. Шарапова

На фото внизу: участники радиоэкспедиции А. Борн (UA1DX) — начальник UK1ABC и его воспитанник Ю. Володин (UA1-169-412) проводят очередную связь.

Фото Б. Рыжавского





Операторы UK1NAD/p [слева направо]: А. Ивакин [UA1NBF], В. Коротаев [UW1-088-479], И. Ивакин [UN1CC], А. Дашкевич [exUL7LDE] и В. Гусев [UA1NBG].

Фото Б. Рыжавского

ва Сарема и Хиума. После перевода в отряд морских охотников принимал участие в операциях по борьбе с подводными лодками врага. В составе бригады морской пехоты прошел путь от Варшавы до Одера.

Работа радиоэкспедиции «Ладога-79» была посвящена памяти героев Великой Отечественной войны. Все радиостанции были расположены в районах боев Великой Отечественной войны — «Дороге жизни», Карельском перешейке, Ладожском озере. А главная радиостанция экспедиции — UK1NAD/p находилась на одном из островов Валаама, на котором сражались воины 168-й дивизии.

На местах былых сражений члены радиоклуба «Ладога» операторы UK1NAD/p А. Ивакин (UA1NBF), В. Гусев (UA1NBG), В. Коротаев (UN1-088-471) и А. Дашкевич (ex UL7LDE) вели поиск под девизом «Никто не забыт, ничто не забыто». Они записывали рассказы о героях, сражавшихся на этом участке фронта, устанавливали имена участников боев. Радиолюбители нашли блок конденсаторов и вариометр от фронтовой радиостанции «Север», которые передали в Музей боевой славы г. Сортавала. Музею подарили и радиостанцию РБ, широко использовавшуюся в войсках в годы войны.

Радиоэкспедиция «Ладога-79» была встречена с большим интересом как советскими, так и зарубежными радиолюбителями.

За время экспедиции ее радиостанции провели более 12 тысяч QSO со 150 областями СССР и 100 странами и территориями мира. Девиз радиоэкспедиции «Ладога-79» «Никто не забыт, ничто не забыто» звучал на всех любительских диапазонах.

Многие коротковолновики, работая с радиостанциями экспедиции, передавали свои поздравления советским радиолюбителям с приближающимся праздником 35-летия Победы нашего народа в Великой Отечественной войне.

А. БИЛЬКО,
председатель Сортавальского ГК ДОСААФ

НАГРАДЫ ПОБЕДИТЕЛЯМ

В оргкомитет радиоэкспедиции «Ладога-79» поступило более 300 отчетов от советских коротковолновиков. Победителями по зонам стали: UK2GAE, UK9YAQ, UK0FAD, UA1NA, UI8FA, UW0IX; UA1-143-1, UA0-103-520, UA0-153-176.

В соответствии с положением они награждены дипломами и памятными сувенирами. Радиостанции, занявшие вторые и третьи места, отмечены грамотами. Кроме того, 158 коллективных и индивидуальных станций получат специальный красочный буклет.

ВНИМАНИЕ ИНДИ

Г. ФРОЛОВ, старший инспектор управления оргмассовой работы и военно-патриотической пропаганды ЦК ДОСААФ СССР
А. ПРОФАТИЛОВ, инспектор управления оргмассовой работы и военно-патриотической пропаганды ЦК ДОСААФ СССР

Главное направление политико-воспитательной работы в учебных организациях оборонного Общества определено решениями XXV съезда КПСС, Постановлением ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», соответствующими постановлениями ЦК ДОСААФ СССР и положениями о школах ДОСААФ. Курс партии на повышение эффективности и качества во всех сферах деятельности, обоснование необходимости комплексного подхода к постановке всего дела воспитания, задачи по формированию у каждого советского человека активной жизненной позиции, установка на дальнейшее повышение экономического и оборонного могущества Советского государства — все это положено в основу политико-воспитательной работы в учебных организациях оборонного Общества.

ЦК КПСС в своем Постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» потребовал принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения в стране, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов. В Постановлении ставится задача усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе, прививать молодому поколению чувство исторической ответственности за судьбы социализма, за процветание и безопасность социалистической Родины.

Выполняя эти установки партии, многие коллективы учебных организаций оборонного Общества добились определенных успехов в политическом и военно-патриотическом воспитании членов ДОСААФ. Используя разнообразный арсенал идеологической и политико-воспитательной работы, современные методы и формы педагогики, они добиваются положительных результатов в подготовке молодежи к службе в Советских Вооруженных Силах.

Во многих школах ДОСААФ стремятся к тому, чтобы учебно-воспитательный процесс обеспечивал не только высокую профессиональную подготовку призывников, но и прививал им такие политические и морально-психологические качества, которые необходимы будущим солдатам и матросам. Там, где следуют этой практике, понимают, что только при таком подходе к делу школы оборонного Общества будут способны успешно решать возложенные на них задачи.

Этому в значительной мере способствует и возросшая активность многих комитетов ДОСААФ, которые умело руководят учебными организациями, глубоко вникают в дела школ, конкретно занимаются обучением их руководящего состава, преподавателей и мастеров производст-



ВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЕ С КУРСАНТАМИ

венного обучения практике организации политико-воспитательной работы. Как правило, комитеты ДОСААФ осуществляют контроль за идейным уровнем этой работы, совершенствованием ее форм и методов, влиянием на формирование у призывников качеств, необходимых будущим защитникам Родины.

В Краснодарском крае, например, работники крайкома ДОСААФ помогли руководству Краснодарской радиотехнической школы правильно распределить силы и средства для усиления пропаганды решений XXV съезда КПСС, требований Конституции СССР о подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, военной присяги и воинских уставов. Руководству и преподавателям РТШ было указано на необходимость усиления индивидуальной воспитательной работы с курсантами, проводимой непосредственно в учебных группах.

Дело в том, что здесь долгое время предпочитали проводить в основном массовые военно-патриотические мероприятия, нередко забывая о важном значении индивидуальной работы с людьми. Когда этот вопрос был вынесен на обсуждение открытого партийного собрания, коммунисты единодушно приняли решение усилить индивидуальную воспитательную работу, обобщить опыт лучших преподавателей И. Вансовича, М. Исакова и других, умело применяющих этот метод в повседневной воспитательной практике. И это вполне закономерно. В Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» четко определена задача: в каждом коллективе «...создать атмосферу принципиальности, товарищеской требовательности и внимания к каждому человеку, находить путь к его уму и сердцу».

В. И. Ленин подчеркивал, что успех работы с людьми немыслим без знания их забот, склонностей, деловых качеств и интересов. Он призывал руководителей изучать и знать запросы, настроения масс и отдельных людей.

Индивидуальный подход — один из важнейших принципов военно-патриотической работы. Его широкое использование дает хорошие результаты.

В Краснодарской РТШ в настоящее время почти нет неуспевающих. Сведены до минимума нарушения дисциплины. В 1978—1979 гг. выпускники школы получили на экзаменах хорошие и отличные оценки, 85 процентов курсантов — отличники учебы. И в этом немаловажную роль сыграла серьезная индивидуальная воспитательная работа.

Преподаватель И. Вансович работает в школе почти десять лет. За это время он подготовил немало отличных телеграфистов. Для него характерен индивидуальный подход к воспитанию будущих воинов. С первых дней пребывания курсантов в группе преподаватель стремится изучить их личные качества, отношение каждого курсанта к труду, учебе, его поведение в свободное от занятий время. И. Вансович находит время побеседовать с родителями курсантов, с их товарищами по работе. Но самое главное, считает он,— это индивидуальные задушевные беседы с призывниками. В таких беседах преподаватель ненавязчиво убеждает своего воспитанника в необходимости хорошо учиться в радиошколе, разъясняет ему, какую важную роль играет телеграфист в слаженной, напряженной жизни частей и подразделений, приводит примеры самоотверженной деятельности связистов в годы Великой Отечественной войны, когда благодаря их героизму и мастерству в самой сложной боевой обстановке связь была бесперебойной, обеспечивая командирам и штабам непрерывное управление войсками.

В индивидуальных беседах И. Вансович не упускает возможность поинтересоваться личными планами курсантов, их интересами, узнать об отношении к воинской службе. Если курсант еще нечетко представляет свою роль, без должной ответственности относится к учебе, И. Вансович всегда поможет ему и дружеским советом и делом.

Конечно, преподавателю приходится иметь дело не только с добросовестными и старательными ребятами. Попадаются и «трудные». С такими нужно поработать больше. Изучив характер того или иного юноши, И. Вансович использует различные методы воспитания: в одном случае оказывает ему больше доверия, предоставляет больше самостоятельности, в другом, подметив хорошие черты и поступки юноши, старается их подчеркнуть перед всей группой.

Трудно, например, было преподавателю с курсантом Валентином Науменко, который нарушал дисциплину, пропускал занятия, плохо учился. Однако и в этом случае верный метод изучения индивидуальных особенно-

Мастера производственного обучения Краснодарской РТШ ДОСААФ Колесник А. В. (на переднем плане) и Селезнев Г. С. знакомят курсантов с порядком проведения регламентных работ на телеграфном аппарате.

Фото А. Рязанова



стей призывников не подвел преподавателя. Вансович встретился с родителями курсанта. Узнав из беседы с ними о чрезмерном самолюбии и эгоизме парня, призвал их на помощь в воспитании сына. Не сразу, конечно, но Валентин стал хорошим курсантом. Преподаватель сумел найти путь к его сердцу. Он пробудил у Науменко интерес к учебе. В отношениях с товарищами Валентин стал вести себя ровнее, уважительнее. Закончил он школу на «отлично» и сейчас добросовестно служит в армии.

Таких примеров немало и у других преподавателей Краснодарской РТШ, которые перенимают опыт Вансовича.

Однако индивидуальный подход дает хорошие результаты только в том случае, если он используется в сочетании, в комплексе с другими методами политико-воспитательной работы. Это также хорошо уяснили в Краснодарской РТШ. Здесь содержательно и доходчиво проводятся политзанятия и политинформации, регулярно организуются ленинские чтения, тематические вечера, встречи с участниками гражданской и Великой Отечественной войн и воинами-связистами. Проводятся коллективные просмотры и обсуждения кинофильмов и телевизионных передач. Перед курсантами часто выступают лекторы крайкома ДОСААФ и общества «Знание».

Свой вклад в политико-воспитательную работу с курсантами вносит совет Ленинской комнаты. Он работает по четкому плану, своевременно обновляет наглядную агитацию, ведет подшивки газет и журналов. По его инициативе устраиваются встречи курсантов с представителями партийных, советских органов, с работниками крайкома комсомола и военкомата.

Совет Ленинской комнаты поддерживает постоянную связь с выпускниками школы, проходящими службу в частях и на кораблях. Отзывы командиров о службе бывших курсантов хранятся в специальной папке, и с ними может познакомиться каждый призывник.

В соответствии с планом работы курсанты посещают воинскую часть, где знакомятся с жизнью и бытом связистов, с аппаратурой, на которой им, возможно, придется работать после призыва в армию. Нередко во время таких встреч курсанты присутствуют на соревнованиях по радиоспорту, а иногда и участвуют в них.

Организатором встреч курсантов с воинами-связистами является начальник школы А. Ф. Рязанов. Он организует и другие военно-патриотические мероприятия.

Свою роль в воспитательной работе играют радио, стенные газеты и боевые листки. Они оперативно откликаются на события, происходящие в учебной организации, пропагандируют передовой опыт, критикуют недостатки.

Инициативно работают активисты школы и в совете библиотеки. Включившись в конкурс на лучшую библиотеку, объявленный ЦК ДОСААФ СССР, совет активизировал свою работу, стал чаще проводить читательские конференции, обсуждение новых произведений советских писателей, встречи с авторами популярных книг. Активисты библиотеки помогли организовать среди курсантов сбор книг, оформить стенды военно-патриотической литературы и книг по специальной подготовке, собрать материалы, посвященные Войскам связи Советских Вооруженных Сил.

В Краснодарской РТШ все бо́льшую популярность приобретают такие формы пропаганды военных знаний, как технические викторины, вечера вопросов и ответов, обзоры журнала «Радио». Здесь оформляются альбомы и папки с вырезками статей по радиотехнике, организуются выступления классных специалистов армии и флота, состязания между учебными группами по знанию изучаемой материальной части аппаратуры. Всей этой деятельностью руководит заместитель начальника школы по учебно-воспитательной работе, участник Великой Отечественной войны, офицер запаса И. Стуканов.

Всей системой политико-воспитательной работы руководство школы, преподаватели, партийная и комсомольская организации, комитет ДОСААФ учебной организации стремятся вызвать у курсантов интерес к овладению воинской специальностью, приобретения технических знаний, любовь к технике и оружию, веру в их силу и надежность. На занятиях по специальной подготовке преподаватели заботятся о повышении морально-психологических качеств курсантов, учат их на примерах умелых и отважных действий военных связистов в боевых условиях, рассказывают об истории Войск связи, о применении радиотехники в годы войны. В качестве примера можно сослаться на работу преподавателя М. Исакова. Во время практических занятий он организует выпуск боевых листков, листовок-молний, всеми доступными средствами стремится создать обстановку, приближенную к боевой.

Своими успехами Краснодарская РТШ во многом обязана хорошо организованному социалистическому соревнованию.

Нужно отдать должное руководству школы, которое своевременно и правильно определяет цели и задачи соревнования на каждый период обучения. А когда известны общие задачи, легче определить конкретные социалистические обязательства. Они складываются из обязательств курсантов. При этом преподаватели помогают им, исходя из индивидуальных возможностей каждого, найти оптимальный вариант обязательств, исключающий занижение или завышение показателей.

Каждый курсант вызывает на соревнование одного из товарищей по группе. Это способствует поддержанию духа состязательности в учебе, помогает организовывать взаимопомощь. Регулярно подводятся итоги соревнования, обобщается и распространяется передовой опыт. Все это позволяет добиваться высоких результатов в подготовке технически грамотных специалистов.

Организаторы политико-воспитательной работы в Краснодарской РТШ всеми силами стремятся к повышению ее эффективности. Они по-деловому, творчески подходят к решению воспитательных задач. И в этом важном деле большую помощь им оказывают партийная и комсомольская организации, комитет ДОСААФ. Например, партийное бюро, распределив коммунистов по учебным группам, поручило им вести широкую разъяснительную работу по пропаганде важнейших партийных документов, принятых ЦК КПСС за последнее время. Наряду с другими мероприятиями, пропагандистская деятельность коммунистов способствует повышению активности преподавателей и курсантов, развивает стремление еще лучше учить и учиться, с честью выполнять свой долг — изучать военное дело настоящим образом, как завещал нам великий Ленин, как того требуют Коммунистическая партия и Советское правительство.

В заключение следует пожелать коллективу школы больше внимания уделять проблеме превращения обучения и воспитания будущих воинов в единый процесс. Всю воспитательную работу нужно подчинять решению главной задачи — всемерному повышению качества подготовки телеграфистов, обучению курсантов умению безошибочно вести телеграфный обмен, правильно эксплуатировать аппаратуру, самостоятельно проводить регламентные работы, привитию им других практических навыков, необходимых воину-связисту. Весь комплекс учебных и воспитательных задач следует решать путем максимального приближения к армейским условиям, обращая особое внимание на воспитание у юношей способности преодолевать трудности, которые они могут встретить в первоначальный период своей воинской жизни.

Повышать эффективность и качество обучения и воспитания призывной молодежи, проходящей подготовку в учебных организациях ДОСААФ,— патриотический долг всех школ оборонного Общества.



НАШ ТРЕНЕР



Умение ориентироваться в лесу, знание топографических карт и радиоаппаратуры, выносливость, быстрота реакции — эти и другие качества просто необходимы каждому «охотнику на лис». А вырабатываются они кропотливым трудом спортсмена и тренера. Но почему-то о последнем часто забывают. Занимает «охотник» первое место — ему все внимание и почет. Его же наставник и учитель — главный «виновник» успеха спортсмена — в лучшем случае получает грамоту или диплом.

Почему так происходит? Ведь в других видах спорта о тренерах и в газетах пишут, и по телевидению рассказывают, на соревнованиях отмечают ценными подарками и призами. Чем же хуже тренеры по радиоспорту? Нам, «охотникам» г. Коврова Владимирской области, очень обидно, например, за нашего замечательного тренера Анатолия Алексеевича Совалова.

Радиоспортом А. Совалов начал заниматься с 1963 года, будучи в рядах Советской Армии. После службы приехал в г. Ковров и организовал в нашем городе первую секцию по «охоте на лис». А уже в 1969 году на зональных соревнованиях в г. Владимире команда нашей области, в которую входил «играющий» тренер А. Совалов, заняла призовое место. Кстати сказать, до этого за Владимирскую область выступали лишь армейские спортсмены.

В 1970 году зональные соревнования состоялись в г. Иваново. Наша команда оказалась и на этот раз в числе призеров.

Следующие два года Анатолий Алексеевич успешно тренирует «охотников» г. Иванова, а затем вновь возвращается в г. Ковров. Сколотив дружный коллектив спортсменов, он повел их к заветной цели — победе на чемпионате РСФСР.

Сначала было восьмое, четвертое, потом первое место на «зоне». В 1976 году на чемпионате РСФСР команда Владимирской области заняла третье место. А еще через год упорная борьба за звание сильнейших «охотников» России разыгралась между горьковчанами и нами. Тогда наша сборная проиграла победителям 19 минут.

Надо было видеть нашего тренера на протяжении всех этих лет. Если все складывается удачно, то есть все спортсмены в сборе, бодры и в настроении, в порядке аппаратура,— он, прямо-таки, светится от удовольствия. Ни на одних соревнованиях Анатолий Алексеевич не бывает безучастным. Он заботится о своих воспитанниках, их питании, самочувствии. Если что заметит, даже незначительное, не оставит без внимания. Человек расстроен — успокоит, грустен — развеселит, устал — поможет снять усталость. И мы стараемся не подвести нашего тренера. В 1976 году на чемпионате РСФСР Коля Морозов на второй день соревнований подвернул ногу. А впереди забег и поиск «лис» в диапазоне 144 МГц. Спортсмен еле дошел до финиша и признался мне, как комсоргу, что бежать завтра, по-видимому, не сможет. Анатолий Алексеевич уделил все внимание Коле, подбадривал его, массировал ему больную ногу. На следующий день Коля финишировал в забеге с третьим результатом дня среди мужчин.

Совалов — начальник радиоклуба при первичной организации ДОСААФ завода имени В. А. Дегтярева. В клубе занимаются не только «охотники на лис». Есть у нас секции радиоконструирования, КВ и УКВ, радиотелеграфистов. Наши радиоконструкторы — активные участники областных, зональных и всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На радиостанции UK3GAJ проведено более 17 500 радиосвязей с корреспондентами 185 стран и территорий мира, выполнены условия 46 дипломов. Душой всех этих начинаний является Анатолий Алексеевич.

...1978 год. Тренировки зимой и летом, в снег и дождь. Ни минуты покоя нам, спортсменам. На межобластные соревнования в г. Воронеж выехали своей ковровской командой. И завоевали первое место. Впереди — зональные соревнования в Ижевске и чемпионат РСФСР во Владимире. Тренеру необходимо определить, кого включить в состав сборной области. Всего надо отобрать семь сильнейших спортсменов. И вот Совалов решает: четырех спортсменов взять из своей родной команды — из радиоклуба завода.

Анатолий Алексеевич сказал нам тогда, что мы будем чемпионами РСФСР, и мы в это верили. Да и как не верить своему тренеру, который каждого из нас знает лучше, чем мы сами знаем себя. И вдруг неожиданность. Один из членов команды не пришел к месту встречи в Москве. Видимо, опоздал на электричку. Об этом Анатолию Алексеевичу сказал член сборной Лев Королев. До отхода поезда Москва — Ижевск оставалось две минуты. Но тренер не выдал своего волнения. Шутил: «Отыгрывать придется 600 минут штрафного времени. Ничего, вы и с этим справитесь!». Вдруг он срывается с места, бежит в тамбур и... ко всеобщей радости возвращается с опоздавшим спортсменом.

Наконец, соревнования в Ижевске. В первый же день команда выходит в лидеры и выигрывает 100 минут у горьковчан. Перед стартом нашей девушки Тани Сомовой Анатолий Алексеевич, как бы между прочим, сказал ей: «Через 30 минут жду на финише!» Пока он добирался туда, она уже закончила забег. Результат — 29 мин 44 с. Я ее поздравляю, а она говорит: «Если б не уложилась — огорчила бы Анатолия Алексеевича!».

Наша команда заняла первое место, выиграв у горьковчан более 580 минут.

И вот — чемпионат РСФСР. Наша команда уверенно завоевала первое место и почетный титул чемпионов России. Л. Королев и Т. Сомова стали абсолютными чемпионами РСФСР, юноша В. Закачурин, впервые выступавший на таких крупных соревнованиях,— бронзовым призером чемпионата, мне досталось «серебро».

К сожалению, на этом, если можно так выразиться, для нас все кончилось. Состав сборной РСФСР был определен заранее, и мы вернулись домой. И снова невольно подумалось: в других видах спорта команда, занявшая первое место на чемпионате РСФСР, поднимается на следующую ступень, например, из класса «Б» переходит в «А», из класса «А» — в высшую лигу. На соревнованиях более крупного масштаба у нас накапливался бы опыт и мастерство, а тренеру была бы предоставлена возможность полнее раскрыть свои способности.

1979 год был для членов нашей команды не столь удачным, как предыдущий. И все же на чемпионате РСФСР я стала бронзовым призером, а Т. Сомова заняла второе место в многоборье среди девушек на первенстве СССР. В своих успехах мы видим большую заслугу нашего тренера.

По поручению радиолюбителей г. Коврова В. НОСОВА
г. Ковров



РАДИОЛЮБИТЕЛИ СЕЛЬСКО

На факультете электрификации сельскохозяйственного производства Кубанского сельскохозяйственного института по инициативе комитета первичной организации ДОСААФ пять лет назад был организован радиолюбительский коллектив. Ныне многие радиолюбители — будущие специалисты сельскохозяйственного производства — успешно занимаются любительским конструированием и радиоспортом, создают учебно-наглядные пособия с программным управлением, способствующие повышению качества обучения студентов, оказывают посильную помощь работникам промышленности, колхозов и совхозов по внедрению в производство электронной техники.

Для занятий энтузиастов радиотехники и радиоспорта в институте созданы хорошие условия. В специально выделенных деканатом помещениях с помощью руководства института и комитета ДОСААФ оборудованы лаборатория-мастерская для самодеятельных конструкторов, учебный класс для радиотелеграфистов, построена коллективная радиостанция.

Многие преподаватели и студенты активно включились в работу секции радиоконструирования. И вскоре добились успехов. Лучшие любительские разработки не раз демонстрировались на всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, заслуженно получая призы и дипломы.

Доцент В. Нудьга построил ультразвуковой генератор, который был удостоен первого приза на 27-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Эта конструкция нашла применение на Армавирском электротехническом заводе. Ее использование дает экономический эффект 65 тысяч рублей в год.

С особым интересом самодеятельные конструкторы работают над созданием приборов для сельского хозяйства. Так, старший преподаватель В. Сазыкин и студент Ю. Скляренко сконструировали «Автоматический регулятор температуры». Прибор сейчас установлен на свиноводческой ферме колхоза «Красная звезда» Павловского района Краснодарского края. Экономический эффект от его применения составляет 24 тысячи рублей в год. На 27-й Всесоюзной радиовыставке эта работа была отмечена дипломом первой степени.

Нужную для села конструкцию предложил студент Ю. Таскин. Разработанное им устройство «Автоматическое управление температурой в сельскохозяйственных помещениях» демонстрировалось на итоговой студенческой научной конференции, посвященной 60-летию Великого Октября. Автору конструкции присудили тогда первое место.

Большой успех сопутствовал нашим умельцам и на Всероссийской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, состоявшейся в прошлом году в г. Липецке. Сконструированный старшим преподавателем В. Сазыкиным, мастером А. Воликом и студентом третьего курса факультета электрификации сельскохозяйственного производства А. Кусайковым «Автоматический регулятор влажности» был отмечен дипломом второй степени. Прибор предназначен для поддержания относительной влажности воздуха в сельскохозяйственных помещениях. Его внедрили в совхозе «Суздальский» Горячеключевского района. Экономический эффект — 8,3 тысячи рублей в год.



В лаборатории-мастерской старший преподаватель В. Сазыкин (слева) и студент факультета электрификации С. Синолицын за настройкой конструкции.



На коллективной радиостанции UK6ABC. **Студент факультета гидромелиорации А. Дивин (стоит) и студент факультета электрификации В. Зарудный.**

ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА



Автоматический сигнализатор-регулятор жирности молока. Диапазоны регулирования — 0,5...3%; 1... 6%. Погрешность регулирования не более 0,1%.



Автоматический регулятор температуры для животноводческих помещений. Напряжение питания — 200 В; потребляемая мощность — 8 Вт; погрешность регулирования температуры в диапазоне 10...100° —1,5° С.

В колхозе «Красная звезда» Павловского района нашего края внедрена радиолюбительская конструкция В. Сазыкина, А. Волика и С. Синолицына, предназначенная для автоматического определения жирности молока и заданного уровня его жирности при сепарировании. Эта конструкция также отмечена дипломом второй степени на радиовыставке в г. Липецке. Экономический эффект от ее внедрения — 16 тысяч рублей в год.

В. Сазыкин вместе со студентом С. Синолицыным разработал также быстродействующее реле защиты сельских электроустановок. Оно уже внедрено и успешно используется в совхозе «Суздальский».

На радиовыставке в г. Липецке показали свои работы и другие радиолюбители нашего института. Например, доценты кафедры физики А. Бушмин, И. Потапенко и студент третьего курса В. Зарудный демонстрировали созданный ими портативный переносный прибор для измерения основных параметров генераторов звуковых и ультразвуковых частот. С помощью этого прибора можно измерять частоту импульсов от 0 до 100 имп/с, их длительность от 10 мкс и более, напряжение на выходе генератора до 1000 В, величину импульсного тока в нагрузке до 1000 А. Прибор удобен в работе, легок (его масса не более 5 кг), заменяет целую группу выпускаемых промышленностью приборов для измерения указанных параметров. Эта радиолюбительская конструкция может найти применение для контроля и настройки генераторов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Радиолюбители кафедры гражданской обороны специализируются на создании учебно-наглядных пособий с программным управлением. Здесь под руководством мастера А. Тарасюка-Васильева создано более двадцати таких пособий. Наибольший интерес представляет комплект электростендов с программным управлением для изучения дозиметрических приборов и приборов химической разведки. Эти приборы экспонировались на краевой и зональной радиовыставках ДОСААФ и были отмечены дипломами первой степени. По описаниям этих устройств во многих учебных заведениях страны созданы электрифицированные наглядные пособия, повышающие качество учебного процесса.

Немало полезных дел и на счету радиоспортсменов института. Более четырех лет в любительском эфире постоянно слышны позывные UK6ABC. Это работает коллективная радиостанция комитета ДОСААФ института, начальником которой является В. Сазыкин (UA6ADB), а заместителем — А. Волик (UA6AEL). Операторы UK6ABC активно участвуют во всесоюзных соревнованиях, проводят много дальних связей. Под руководством спортсмена-разрядника В. Малкова 25 студентов регулярно тренируются в скоростном приеме и передаче радиограмм, настойчиво повышая свое спортивное мастерство.

В заключение следует сказать, что вся работа наших радиолюбителей так или иначе направлена на оказание практической помощи сельскому хозяйству и совершенствование учебно-материальной базы института.

Л. РУСМАН,
член секции радиоконструирования

г. Краснодар

О СВЕРХДАЛЬНЕМ РАСПРОСТРАНЕНИИ КВ

На страницах журнала «Радио» в статьях А. Шлионского «Радиосвязь между антиподами» (1959, № 1) и «Дальнее радиоэхо» (1964, № 11), В. Четверика «Загадочное радиоэхо» (1974, № 12) рассказывалось о сверхдальнем распространении коротких волн и о некоторых его особенностях. Заинтересовались этим необычным природным явлением и радиолюбители.

Систематические наблюдения в эфире вел с 1965 по 1976 годы В. Каневский (UL7GW) из Алма-Аты. Им было установлено за этот период более двух тысяч радиосвязей на расстояние более 10 тысяч километров на частотах 7 и 3,5 МГц, зафиксированы случаи приема обратных (идущих по дальнему пути, вокруг Земли), кругосветных и так называемых медленных сигналов. О своих экспериментах и выводах из них В. Каневский рассказал в статьях «Сверхдальние радиосвязи» (1974, № 7) и «Снова сверхдальние QSO» (1979, № 3). Он и сейчас продолжает исследовать сверхдальнее распространение радиоволн на низкочастотных КВ диапазонах. В прошлом году, например, В. Каневский провел около ста DX QSO, причем сорок из них были установлены в диапазоне 7 МГц.

Эксперименты алматинского коротковолновика привлекли внимание радиолюбителей многих стран мира, а статья «Снова сверхдальние QSO» была перепечатана в ведущих зарубежных радиолюбительских журналах («QST», «Radio Communication» и др.).

Прислали свои отклики и ученые. Сегодня мы публикуем статью кандидата физико-математических наук С. Ф. Голяна. Следует подчеркнуть, что в природе сверхдальнего распространения коротких волн еще много «белых пятен», и наблюдения энтузиастов радиосвязи в этой области представляют большой интерес для науки.

канд. физ.-мат. наук С. ГОЛЯН

В диапазонах КВ нередко наблюдается сверхдальнее распространение радиоволн, характеризующееся сравнительно малым затуханием сигнала. Это явление давно интересует ученых, но некоторые его закономерности достаточно хорошо еще не изучены. Малое затухание сигнала, в частности, связывают с распространением радиоволн в ионосферных волноводных каналах или, в общем случае, с их распространением без промежуточных отражений от Земли.

Наиболее благоприятные условия для сверхдальнего прохождения КВ возникают, когда трасса связи проходит вблизи терминатора (границы света и тени на поверхности Земли), а точнее — вдоль вечернего сумеречного и утреннего послевосходного поясов. На всем протяжении таких поясов имеется достаточно высокий уровень электронной концентрации с равномерным ее распределением в области F ионосферы. Это обуславливает существование вокруг Земли кольцевого КВ канала, который может обеспечивать связь в широком диапазоне частот при относительно небольшом затухании сигнала.

Положение терминатора определяется не только временем суток, но и временем года. В равноденствие он проходит через Северный и Южный полюса, и наилучшие условия для сверхдальнего распространения КВ, вплоть до кругосветного, будут в меридиональном направлении. Оптимальное время связи с использованием кольцевого КВ канала наступает примерно через час после захода (или восхода) Солнца, на данном меридиане (рис. 1). Цифры на этом рисунке показывают местное время соответствующих меридианов, стрелка — направление вращения Земли, точка — пункт связи. В другие периоды года терминатор уже не проходит через полюса, «опускаясь» (рис. 2) в декабре и июне вплоть до 66,5° северной и южной широты (т. е. соответственно до Северного и Южного полярного круга). Однако в любом случае наилучшими для сверхдальней КВ связи будут трассы, направление которых в данный момент года совпадает с терминатором.

Направлениям, никогда не совпадающим с терминатором, также свойственны суточные и сезонные изменения условий сверхдальнего распространения КВ. Они будут оптимальными для связи в периоды, когда терминатор максимально приближается к этому направлению. При солнцестояниях, например, это условие выполняется в момент пересечения большого круга трассы с терминатором в точках на экваторе. Для трассы, большой круг которой проходит через пункт А, на рис. 2 это будут точки В и В^1. Такое положение относительно рассматриваемой трассы терминатор занимает дважды в году: 22 декабря в полдень и 22 июня в полночь по местному времени пункта А. Отсюда, в частности, видно, что для любого пункта, расположенного в средних широтах ($\varphi < 66{,}5°$), наилучшие условия сверхдальнего распространения КВ в направлении запад-восток (никогда не совпадающим с терминатором) наступают: зимой — около полудня, летом — около полуночи по местному времени.

Все вышеизложенное одинаково относится к сверхдальнему распространению прямых (по короткому пути), обратных (по длинному пути) и кругосветных сигналов. При этом следует иметь в виду, что условия распространения КВ вдоль вечернего сумеречного пояса лучше по сравнению с утренним послевосходным, а ширина вечернего пояса больше утреннего.

Другой специфической особенностью обратных сигналов является их распространение поперек или под углом к терминатору в периоды, когда прямая трасса полностью освещена. При этом распространение обратных сигналов в ночной полусфере происходит без промежуточных отражений от Земли, а захват энергии в ионосферный волноводный канал и вывод ее из него осуществляются в областях вблизи пересечений обратной трассы с терминатором.

Поскольку кругосветное распространение является предельным случаем распространения обратных сигналов, то и кругосветные сигналы при определенных условиях могут проходить в поперечном направлении к сумеречным границам.

Из сказанного следует, что для любого заданного направления наиболее вероятные периоды наступления оптимальных условий сверхдальнего распространения КВ, обусловленные свойствами регулярной (невозмущенной) ионосферы, могут быть рассчитаны. Такие расчеты хорошо подтверждаются экспериментами, которые велись в нашей стране и за рубежом, начиная с 20-х годов и особенно интенсивно в последние десятилетия.

Однако вопрос о механизмах аномального распространения все еще до конца не ясен. В литературе описан ряд экспериментальных фактов, когда распространение КВ с малым затуханием происходит и в другие периоды времени, отличные от вышеуказанных. Причины таких явлений изучаются.

При исследовании сверхдальнего распространения радиоволн ученые ощущают недостаток экспериментального материала. И здесь радиолюбители могут принести определенную пользу, фиксируя факты установления сверхдальних радиосвязей с малым затуханием, как это делает алмаатинский радиолюбитель В. Каневский. Однако думается, что анализ собранных данных проведен им не совсем корректно. Основываясь на статистике радиосвязей, установленных в одно и то же время суток с корреспондентами, расположенными в определенных районах земного шара, и проведя на карте через эти районы и Алма-Ату некоторую кривую, В. Каневский выдвигает предположение, что аномальное распространение радиоволн происходит в направлении этой кривой.

Имеется достаточно экспериментальных подтверждений того, что ионосферное распространение радиоволн, вплоть до кругосветного, происходит в плоскости большого круга с незначительными отклонениями от нее (не более единиц градусов от истинного направления на излучатель). Наблюдаемые большие отклонения пеленга (десятки градусов) сопряжены с большими потерями энергии при рассеянии на неоднородностях ионосферы и земной поверхности и поэтому их можно не учитывать при рассмотрении радиосвязей с малым затуханием.

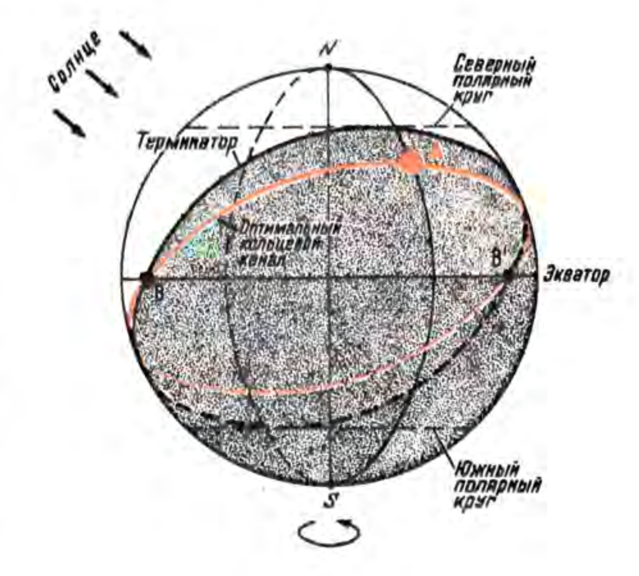


Рис. 2

Приведенные в статьях В. Каневского так называемые «направления (оси) аномального распространения», если их рассматривать на глобусе, представляют собой очень извилистые кривые со значительными в отдельных местах отклонениями от рассматриваемых истинных азимутальных направлений (широтного, меридионального и юго-восточного соответственно). Эти отклонения достигают иногда нескольких десятков градусов. По таким извилистым «направлениям» распространение радиоволн в ионосфере происходить не может. А следовательно, и нет достаточных оснований для вывода о связи между условиями распространения радиоволн по таким «направлениям» с тектоническими разрывами земной коры.

Необходимо отметить, что статистический анализ большого количества полученных В. Каневским экспериментальных данных позволил выявить объективно существующие закономерности сверхдальнего распространения и определить, в какое время и в каких азимутальных направлениях лучше осуществлять радиосвязь. Но попутно в статистике оказались замешаны и побочные факторы (географическое распределение радиолюбительских станций, часы активной работы радиолюбителей разных стран), не имеющие отношения к объективным закономерностям распространения.

Было бы целесообразно более тщательно систематизировать экспериментальные данные. Например, получить зависимость числа связей в определенном азимутальном направлении (или, по-крайней мере, в секторе азимутальных углов с отклонением не более единиц градусов от рассматриваемого истинного направления дуги большого круга) от времени суток, для различных сезонов, различных рабочих частот, отдельно для прямых и обратных сигналов. Тогда, по-видимому, значительную часть установленных радиосвязей можно объяснить вышеуказанными известными закономерностями сверхдального распространения.

Наибольший интерес представляет экспериментальные факты, выходящие за рамки известных закономерностей. На них и следует обращать особое внимание.

г. Москва

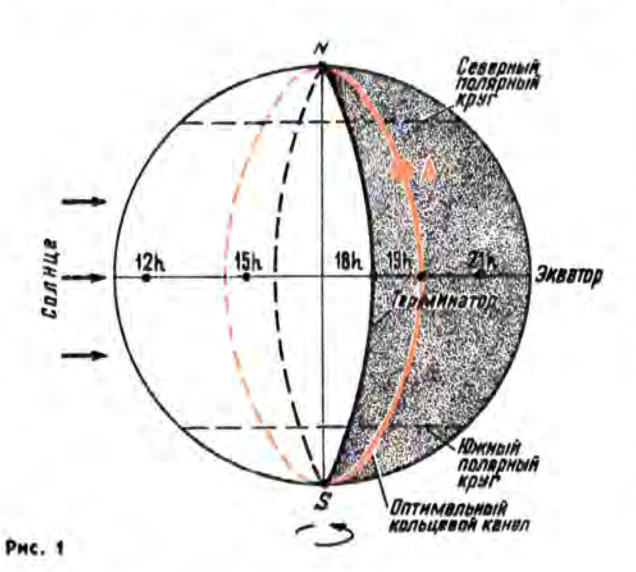


Рис. 1



К НОВЫМ РУБЕЖАМ

В этом году истекает четырехлетний срок действия разрядных норм и требований «Единой Всесоюзной спортивной классификации».

Придавая большое значение вопросам физической культуры и спорта, как составной части коммунистического воспитания, ЦК КПСС в своем постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» указал партийным комитетам, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Спорткомитету СССР, ЦК ДОСААФ СССР на то, что следует принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов, усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе. В успешном выполнении этих задач немаловажное значение придается «Единой Всесоюзной спортивной классификации».

Значительную роль в развитии радиоспорта, повышении мастерства радиоспортсменов сыграли разрядные нормы и требования ныне действующей спортивной классификации. При разработке ее была проведена большая работа по унификации спортивных «стандартов», по созданию нормативов и требований, стимулирующих дальнейшее повышение мастерства спортсменов. Так, если по классификации на 1973—1976 гг. ежегодно выполняли различные нормативы до 90—95 тысяч человек, то ныне каждый год разрядниками становятся до 130 тысяч человек, в том числе до 6 тысяч человек завоевывают звание кандидатов в мастера спорта и спортсменов первого разряда.

Однако практика показала, что в действующей классификации имеют место и недостатки. Прежде всего это касается ее разделов, относящихся к радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах. Так, не оправдало себя введение ограничения при присвоении звания мастера спорта СССР. Чтобы завоевать это высокое звание, спортсменам требовалось не только выполнить норматив, но и войти в 3% лучших участников соревнований. Это вызвало резкое снижение количества мастеров спорта по радиосвязи на КВ. В действующей классификации не предусмотрена возможность присвоения звания «Мастер спорта СССР международного класса» членам команд коллективных радиостанций, а также выполнение первоначальных разрядов при связи на коротких и ультракоротких волнах во всех соревнованиях, кроме всесоюзных.

Новые разрядные нормативы и требования, которые вступят в силу в 1981—1984 гг., должны учесть эти недостатки, а также те большие изменения, которые в последние годы произошли в техническом оснащении как индивидуальных, так и коллективных радиостанций. Широкое распространение получили трансиверы и высокоэффективные антенные устройства, резко изменившие возможности проведения радиосвязей.

Новые нормативы и требования должны способствовать привлечению молодежи к систематическим и активным занятиям радиоспортом, в том числе радиосвязью. Это требует дальнейшего расширения возможностей для радиолюбителей и курсантов радиотехнических и объединенных технических школ ДОСААФ различного профиля для получения спортивных разрядов, особенно первоначальных. В последние годы широкое распространение получили «дни активности» в эфире, видимо, целесообразно, чтобы их участники могли также выполнять какие-то массовые нормативы по радиосвязи.

В основу величины нормативов начальных разрядов должны быть положены показатели массовых достижений. Ведь начальные спортивные разряды — это «дорога в спорт» для молодежи, и, естественно, она должна быть доступна широкому кругу спортсменов.

Пора дать «права гражданства» радиоориентированию, которым сейчас занимается не одна тысяча человек, и включить его, как отдельный вид соревнований по радиоспорту, в «Единую Всесоюзную спортивную классификацию».

Требуют уточнения и некоторые разделы классификации по «охоте на лис» (радиопеленгации), в частности, касающиеся деления соревнования на группы, возможности выполнения юношеских разрядов. Видимо, надо ввести еще один юношеский разряд — третий и дать право получать его на соревнованиях школьников. Аналогичные предложения высказываются и в отношении многоборья радистов.

При разработке новых разрядных норм и требований необходимо исходить из того, что сегодня, благодаря научному подходу к проблемам спорта, имеются большие резервы для повышения функциональных возможностей человека, дальнейшего совершенствования программ соревнований и правил их проведения, спортивной техники и широкого внедрения в нее автоматики.

Основным критерием при разработке разрядных норм и требований мастера спорта СССР международного класса должно быть их соответствие лучшим мировым результатам. В зависимости от этого должны определяться и нормативы для мастеров спорта СССР, прогнозироваться их дальнейший рост.

Новая классификация будет отвечать всем перечисленным требованиям, если в ее разработке примут участие широкие круги спортивной общественности. И очень важно, чтобы все замечания и предложения по отдельным видам радиоспорта были бы своевременно высланы в Федерацию радиоспорта СССР, что даст возможность учесть и устранить все недостатки действующей «Единой Всесоюзной спортивной классификации». К сожалению, при обсуждении проекта нормативов классификации на 1977—1980 гг. Федерация радиоспорта СССР получили всего... три письма, не содержащих каких-либо серьезных замечаний и предложений. Пока есть время, мы обращаемся ко всем ФРС, советам клубов, спортивной общественности: «Проявляйте бóльшую активность в создании новой, «Единой Всесоюзной спортивной классификации»!

Н. КАЗАНСКИЙ,
зам. председателя ФРС СССР



INFO · INFO · INFO

Дипломы

● Диплом «Беларусь» 1-й степени за работу на КВ диапазонах радиолюбителям 1—5-го районов СССР может быть выдан при условии проведения 100 QSO со станциями всех шести областей БССР (далее количество связей и областей указано через дробь). Коротковолновикам 6—9-го районов необходимо провести 50 связей/6 областей, 0-го района — 25/4. Диплом 2-й степени коротковолновикам 1—5-го районов выдается за 60 связей/4 области, 6—9-го районов — 35/4, 0-го района — 15/3.

За работу на УКВ диапазонах диплом 1-й степени радиолюбители 1—5-го районов могут получить за 20 связей/4 области, а остальных районов — за 5/3; диплом 2-й степени выдается соответственно за 10/2 и 5/2.

В зачет идут связи, проведенные после 3 июля 1964 г. любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются. Заявка составляется на основании полученных QSL по областям 005 — 010, а внутри областей — в алфавитном порядке префиксов и суффиксов.

● Для получения диплома «Минск» за работу на КВ диапазонах радиолюбителям 1—5-го районов СССР необходимо провести 30 QSO со станциями г. Минска; 6 и 7-го районов — 20; 8, 9, 0-го районов — 10. При работе на диапазоне 144 МГц радиолюбители 1—5-го районов должны провести 10 QSO; 6 и 7-го районов — 5; 8, 9, 0-го — 2. На диапазоне 430 МГц диплом радиолюбителям 1—5-го районов может быть выдан за 5 QSO, а остальных районов — за 1 QSO.

В зачет идут радиосвязи, проведенные после 1 января 1959 г. любым видом излучения, повторные связи не засчитываются. Заявка составляется на основании полученных QSL.

● Заявки на дипломы «Беларусь» и «Минск» нужно направлять по адресу: 220000, г. Минск ГСП, ул. Тимирязева, 52, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату дипломов (70 коп. за диплом «Беларусь» и 50 коп. за диплом «Минск») производят почтовым переводом на расчетный счет 700293 в Городской конторе Госбанка г. Минска. До 1 мая 1980 г. эти дипломы будут выдаваться по старым положениям (за радиосвязи, проведенные до 1.1.80).

Наблюдатели могут получить дипломы «Беларусь» и «Минск» на аналогичных условиях.

QRP-вести

● Е. Жебряков (RB5WCP) из г. Борислава сообщает, что начиная с апреля 1979 г. он работает на диапазоне 28 МГц, используя самодельный трансивер, к выходному каскаду которого (транзистор КТ606Б) подводится мощность 500 мВт. За полгода ему удалось провести более 1000 QSO со всеми районами СССР. Самыми дальними корреспондентами были UK0JAA и JR1KYC. Антенна у RB5WCP — GP на высоте 16 м.

● Как сообщил Е. Шаблыгин (UA3AMB), работая 5 октября 1979 г. на коллективной радиостанции МГУ — UK3ABO (передатчик с выходной мощностью 3 Вт, антенна — 3-элементный «квадрат» он менее чем за 1,5 ч провел в диапазоне 28 МГц радиосвязи со всеми континентами: 10.48 GMT — JF3HAJ, RS57; 11.06 — N4ADJ/KH2, RS46; 11.30 — IH9ZYP (зона 33), RS57; 11.43 — G3VO, RS58; 12.15 — W1GFH, RS53.

Зарубежная информация

Международный союз электросвязи (ITU) выделил новые буквенно-цифровые серии позывных Кипру и Панаме. Отныне радиолюбители Кипра смогут, помимо имеющихся, использовать также префикс H2, а станции Панамы — префиксы H8 и H9.

Префикс T3 выделен Кирибати — новому государству в Океании, в которое вошли о-ва Гильберта, Феникс (оба — ex VR1). Самая высокая точка нового островного государства — около 88 м над уровнем моря — о-в Ошен, который теперь называется Банаба.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

Соревнования

Подведены итоги соревнований РАСС contest 1979 г. В первых пятерках в различных подгруппах немало советских радиостанций: коллективные радиостанции: 1. UK2BAS — 9594 очка, 2. UK2PCR — 7881 очко, 4. UK5MAF — 4710 очков, 5. UK9ADY — 4464 очка; индивидуальные радиостанции: 1. UP2BAR — 6201 очко, 2. UA3QBP — 5698 очков, 3. UB5LDP — 2912 очков; наблюдатели: 1. UA9-154-1134 — 3978 очков, 2. UA4-148-227 — 2320 очков, 3. UA1-169-36 — 1750 очков, 4. UB5-073-2638 — 1062 очка, 5. UP2-038-1580 — 1029 очков.

В. СВИРИДОВА,
старший тренер ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-038-5	97	254
UK2-009-350	93	237
UK6-108-1105	84	208
UK2-037-600	59	120
UK0-103-10	56	102
UK2-038-1	45	49
***		
UB5-073-389	295	337
UB5-059-105	291	338
UQ2-037-7/мм	277	334
UA2-125-57	273	300
UB5-068-3	272	298
UQ2-037-83	266	327
UA3-168-74	256	330
UA4-133-21	250	295
UA1-169-185	238	293
UQ2-037-1	234	289
UF6-012-74	233	317
UC2-006-42	224	286
UA0-103-25	205	299
UA9-165-55	195	251
UA6-108-702	184	272
UR2-083-533	182	257
UL7-023-135	181	309
UD6-001-220	180	269
UP2-038-198	161	223
UO5-039-173	143	170
UM8-036-87	108	173
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

DX QSL получили...

UA1-169-756: CT2QN, FW8CO, JH1KSB/JD1, TR8MG, VK9YS, YN1JCC, 5L2T;

UC2-009-410: C31MU, CT2QN, EA8QJ, KX6BU, FC9UC, 9K2DR, 9V1TB;

UQ2-037-152: A2CMD, C9MJO, CN8CX, CP8CB, HH2T, HC1BU, HC2TV, HZ1AB, KX6BU, VP2LL, YB0WR, YK1AA;

UB5-059-11: A6XB, EL2T, FG7CXV/FS7, HH5HR, TU2GG, VP2MBB, VP2VDJ, ZF1WP, 9N33, 9Y4A;

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа в марте — 115. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
			Время, MSK												
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6					14	21	14						
	93	VK				21	21	28	28	21	21	21	14		
	195	ZS1					14	28	21	21	28	28	21	14	14
	253	LU					14	14	14	28	28	28	21	21	14
	298	HP								14	28	28	21	14	
	311Л	W2								14	21	21	21	14	
	344П	W6					14							14	
UA0 (с центром в Иркутске)	36Л	W6		14	14	21	14								
	143	VK		21	28	21	21	28	21	21	14	14	14		
	245	ZS1					14	28	21	21	21	14			
	307	PY1						14	28	28	28	21	14		
	359П	W2			14							14			

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
			Время, MSK												
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6					14	14						14	
	83	VK				14	21	28	28	21	21	14	14		
	245	PY1						14	21	28	28	21	28	21	14
	304Л	W2								14	21	21	21	14	14
	338П	W6										14	14	14	
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14										
	56	W6	21	21	28	28	21	14						14	14
	167	VK	14	28	21	21	21	28	21	21	14	14	14		
	333Л	G						14	21	21	14				
	357П	PY1		14						14	14				

	Азимут град.	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
			Время, MSK												
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	21	14								
	127	VK		14	28	28	28	28	28	21	21	14	14		
	287	PY1						14	21	28	21	21	14		
	302	G						14	21	21	21	14	14		
	343П	W2									14	14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6					21	21	14						
	104	VK				21	28	28	28	21	21	14	14	14	
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	28	28	28	28	28	21	14
	299	HP								14	28	28	28	21	14
	316	W2								14	21	21	21	14	
	348П	W6					14					14	14	14	

VHF · UHF · SHF

144 МГц, 430 МГц — «тропо»

Движение холодных фронтов со Скандинавии при высоком атмосферном давлении (1020 мбар) с 31 августа по 4 сентября создало условия для хорошего тропосферного прохождения во втором, а также на западе первого, третьего и на севере пятого районов СССР. В эти дни активно работали UA1WW, RC2CKJ, RC2WBR, RC2CED, UC2AAB, UC2ABN, UC2LBL, UQ2GFZ, UR2RDR, UA3LAW, UA3LBO, UQ2GEK, UB5RBC и многие другие. Кроме большого количества QSO, проведенных на расстояние 600...650 км, UQ2GFZ связался с SM3BEI, а RC2WBR — с SP2AOZ. В пределах до 300 км устанавливались связи и на 430 МГц.

Следующее прохождение было зафиксировано 14 сентября в четвертом районе. UA4UK, UA4SAL, UA4PWR работали друг с другом, перекинув таким образом «радиомост» между автономными республиками (не хватает лишь UA4Y и UA4W).

Перемещение холодного фронта значительно улучшило прохождение в центре европейской части СССР 16 сентября. В этот день проходил III тур чемпионата третьего района по радиосвязи на УКВ. Несмотря на очень низкую активность, операторы UK3AAJ, работая в полевых условиях из редкого квадрата RQ, провели ряд интересных связей на расстояние около 600 км. Среди них были QSO с UA3TCF, UA3TBM, UA3QER (622 км), UA3RFS, UC2AAB и UK5AAS. В диапазоне 430 МГц операторы UK3AAJ связались с UK3AAC и UW3GU (180 км). В этих же соревнованиях UA3RFS слышал UB5EHY (660 км), но связь установить не удалось. Дальние связи в тот день проводились и из Харьковской области: UB5LAK работал с UA6AKA, а RB5LBR с UA4AGM (свыше 600 км).

Примерно такая же метеообстановка обеспечила кратковременное прохождение и 18 сентября. UA3LBO некоторое время принимал сигнал UR2QB, который работал в этот момент через «аврору».

22 и 24 сентября снова отмечалось прохождение в четвертом районе. UA4UK работал с UA4SAL, а затем с UA4FCX и UA4FCW.

В ночь с 25 на 26 сентября UB5GBY связался с корреспондентами из семи областей пятого района: RB5FBH, RB5FBU, RO5OAA, RB5JDA, RB5JAX, UB5JIN, UB5QDM, UK5QCT, RB5EGM, UB5EAP, UB5EHY, RB5VCL, UB5LAK.

ТАБЛИЦА ДАЛЬНИХ СВЯЗЕЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ В СССР

	144 МГц, «тропо»
29.10.75	UQ2GDA — G3POI 1489 км (1964 км)*
	144 МГц, «аврора»
26.03.76	UP2BBC — G3CHN 1915 км**
	144 МГц, «метеоры»
12.08.77	UW6MA — GW4CQT 3099 км**
	144 МГц, E_s
20.04.69	UD6AFO — DL7LJ/p 2754 км (3916 км)
	430 МГц, «тропо»
9.10.78	UA3LBO — OZ1OF 1425 км (1574 км)
	430 МГц, «аврора»
9.11.75	UA3ACY — SM5CUI 1260 км**
	430 МГц, EME
19.05.79	UK2BAS — JA6CZD 7920 км (16 980 км)
	1215 МГц, «тропо»
17.12.77	UP2BBC — DL7YCA 765 км (1130 км)

* В скобках указано высшее достижение европейских ультракоротковолновиков.

** Наиболее дальняя связь в Европе.

Связи на расстояние в 1000...1500 км, в частности, в диапазоне 144 МГц, перестали быть редкостью, и этот показатель в общем не отражает достижений того или иного ультракоротковолновика. Вместе с тем больший интерес представляют наиболее дальние связи по каждому типу распространения УКВ в каждом диапазоне.

В этом номере мы предлагаем таблицу дальних связей, составленную на основе имеющейся у нас информации. Однако, вероятно, есть ультракоротковолновики, достижения которых не вошли в эту таблицу. Просим их присылать сведения только о подтвержденных QSL-карточками связях с указанием позывных, даты, QTH-локаторов обоих корреспондентов и вида распространения. В дальнейшем таблица будет корректироваться.

Отметим, что публикация в данной таблице не дает права считать, что достижение ультракоротковолновика является рекордом СССР. Рекорды регистрируются в ФРС СССР в соответствии с существующим Положением.

144 МГц — «аврора»

«Аврору» 18 сентября ультракоротковолновики отмечают как наиболее интересную в этом месяце. Она практически совпала с прогнозом (предполагалась с 15 по 17 сентября). В этот день была высокая активность — в эфире работали представители более чем 10 областей из 1, 2, 3, 4, 9-го районов. Наиболее успешно действовал UA3LBO, который установил 24 QSO с UA1, UQ, UR, UC, OH1—6, SM3—5 и даже DK3UZ. Активны были и UA1CSE, UA4SAL, UA9GL, UA9FAD.

20 сентября UA3LBO обнаружил еще одну «аврору». С 18.30 до 19.14 MSK ему удалось связаться с двумя SM и двумя OH.

430 МГц — EME-QSO

Очень интересное письмо нам прислал из г. Шяуляя UP2BBC. «Последние полгода, — пишет он, — все мои усилия были направлены на подготовку к EME-QSO. Одному это сделать трудно (для проведения таких связей нужна очень сложная аппаратура), поэтому решено было предпринять коллективные усилия на радиостанции UK2BAS. В подготовке и проведении EME-связей, помимо меня, активное участие принимали UP2BDZ, UP2BEA, UP2-038-609 и UP2PAJ.

Зимой по частям была сделана антенна, представляющая собой решетку из 72 «волновых каналов» по четыре элемента, а также усилитель мощности на лампе ГС-31Б. Конвертер (с транзистором КТ3101А на входе и коэффициентом шума 1,8 дБ) был изготовлен раньше.

В апреле антенна была полностью собрана. Попробовали работать, усиление в диапазоне 430 МГц оказалось 27 дБ. 9 мая 1979 года был принят собственный сигнал, отраженный от Луны, правда, слабый, но это вселило в нас надежду на проведение в будущем EME-QSO.

11 мая по предварительной договоренности была установлена первая связь через Луну с K2UYH, расстояние около 6900 км.

С 19 по 20 мая во время EME-контеста мы провели семь связей с корреспондентами трех континентов: G3WDG, JA6CZD (7920 км!), SM6CKU, F9FT, DL7YCA, PA0SSB, K3NSS. Слышали также VK5MC, YU2RGC, ZE5JJ, K2UYH, G4DGU, I2COR и YV5ZZ.

Хроника

Ультракоротковолновик из ГДР Вернер Тхоте (DM2DPL) нам пишет: «В нашей стране на 10 ГГц частотной модуляцией работают DM2AKL, DM2CFL, DM2DPL, DM2DXN, DM2GJL, DM2HL и DM6AD. Все мы в качестве возбудителей колебаний используем генераторы на диодах Ганна, а антенн — конусы или параболы с коэффициентом усиления 15...30 дБ. Нам уже удалось установить связи на расстояние до 200 км. У меня самая дальняя связь (на 201 км) с OK1AEX.

Поскольку самая дальняя связь в этом диапазоне на 521 км между Англией и Шотландией проводилась над водой, то мне пришла мысль попробовать работать с берега Балтийского моря. Планирую свой отпуск в 1980 г. провести на северном побережье ГДР. Не захочет ли кто-либо из ультракоротковолновиков СССР найти себе подходящее место на побережье Латвии или Литвы и стать моим партнером по связи?»

При подготовке этого выпуска использовались материалы: UA3LBO, UA3LAW, UA4UK, UA4SAL, UW3CU, UA3RFS, UA4NM, UA3PBY, UA3DHC, UB5GBY, UP2BBC, DM2DPL, UA3AGX, UB5LAK.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU),
С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UL7PEN. В средней школе № 16 пгт Топар, близ Караганды, наряду с обычными предметами, в программу 9—10 классов включено изучение телеграфной азбуки. Занятия проходят в специально оборудованном классе. В школе ведется большая работа по подготовке ребят к работе в диапазоне 160 м. Для этого создан кружок по изучению радиокодов, основ проведения QSO.

Практические навыки работы в эфире школьники получают на коллективной радиостанции UK7PAV.

...de UK7BAL — это позывной коллективной радиостанции Целиноградского сельскохозяйственного института, которой руководит Владимир Алтынбаев (UL7BAE). За год студенты провели более 1300 QSO. Одновременно на станции можно работать с трех рабочих мест. Большое внимание здесь уделяется антенному хозяйству. На диапазонах 40 и 80 м используется «Inverted Vee», на 10 м — 6-элементный «волновой канал». Сейчас заканчивается сооружение «волнового канала», тоже шестиэлементного, на диапазон 20 м.

Принял **О. НЕРУЧЕВ** (UA3HK)

73! 73! 73!



ПЕРЕДАЮЩАЯ ПРИСТАВКА К Р-250М2

Разработано в ЦРК СССР

Е. СУХОВЕРХОВ (UA3AJT, ex UI8HC)

Приставка предназначена для совместной работы с радиоприемником Р-250М2, имеющим выход второго гетеродина, но ее можно использовать и с приемниками других модификаций (Р-250, Р-250М). В этом случае в их вторые гетеродины необходимо встроить согласующие каскады. Приставка может также работать и как самостоятельный передатчик на дискретных частотах.

Передающая приставка построена по схеме с тройным преобразованием частоты (см. рис. 1) и обеспечивает работу в режимах CW, SSB и AM во всех любительских КВ диапазонах. Мощность, подводимая к оконечному каскаду — 40 Вт.

В режиме SSB однополосный сигнал, сформированный в узле *A1* на частоте 500 кГц, смешиваясь в смесителе *U1* с напряжением частотой 7285 кГц с кварцевого генератора *G1*, преобразуется в напряжение первой промежуточной частоты, равной 7785 кГц. Во втором смесителе *U2* суммируются сигналы первой промежуточной частоты и второго гетеродина приемника (поступает через усилитель ВЧ *A4*) или дополнительного кварцевого генератора *G2*. Значение второй промежуточной частоты зависит от частоты второго гетеродина приемника (дополнительного кварцевого генератора) и может меняться в пределах 9500... 11 500 кГц (см. табл. 1). Сигнал на рабочую частоту, лежащую в пределах любительских КВ диапазонов, образуется в смесителе *U3*, где смешиваются напряжения второй ПЧ и кварцевого генератора *G3*. Частота последнего зависит от используемого диапазона (см. табл. 1).

С выхода смесителя *U3* сигнал поступает в предоконечный двухкаскадный усилитель *A5*, а затем в выходной каскад *A6*.

В режимах CW и AM формирователь SSB сигнала *A3* отключается, генератор *G1* вырабатывает напряжение частотой 7785 кГц, а смеситель *U1* выполняет функции усилителя ВЧ. Прохождение сигналов в этих режимах аналогично вышеописанному.

Рис. 1

Принципиальная схема приставки изображена на рис. 2. Она построена по блочному принципу. Часть узлов аналогична примененным в трансиверной приставке конструкции Я. Лаповка (см. «Радио», 1978, № 8, с. 12—16) и здесь подробно рассматриваться не будут. Блоки между собой соединены жгутом. Номера выводов блоков и проводов совпадают, поэтому на схеме указан один из них.

Блок 1. Здесь происходит формирование SSB сигнала и перенос его на частоту 7785 кГц. На высокочастотных диапазонах передается верхняя боковая полоса, на 40 и 80-метровом — нижняя. Переход с одной полосы на другую происходит автоматически. На диапазонах 10, 15, 20 м кварцевый генератор на транзисторе *1V1* вырабатывает сигнал частотой 500 кГц. На остальных диапазонах реле *1K1* подключает к нему кварц с резонансной частотой 503,7 кГц.

Сигнал первой ПЧ на выходе блока выделяется полосовым фильтром, состоящим из катушек *1L1—1L3* и конденсаторов *1C18*, *1C19*, *1C21*, *1C23*.

Блок 2 выполняет функции микрофонного усилителя. Сигнал с его выхода (вывод *22*) через контакты переключателя *S1* в режиме SSB подается на балансный смеситель в блоке *1*, а в режиме AM — на затвор транзистора *9V1*. С помощью реле *2K1* изменяется уровень напряжения на выходе микрофонного усилителя в режиме клиппирования SSB сигнала.

С коллектора транзистора *2V1* сигнал подается в систему VOX.

Блок 3 предназначен для автоматического управления приставкой при переходе с приема на передачу. Блок состоит из усилителя на микросхеме *3A1* и исполнительного устройства на транзисторах *3V5—3V7*. Управляется блок сигналами, поступающими с микрофонного усилителя (в режимах SSB и AM) или из цепей манипуляции (в режиме CW). Для предотвращения срабатывания системы VOX во время

Таблица 1

Частоты на выходе блоков на различных диапазонах, кГц

Диапазон	*A4*	*U2*	*G3*	*U3*
80 м	1715...1865	9500...9650	6000	3500...3650
40 м	3215...3315	11 000...11 100	4000	7000...7100
20 м	2215...2565	10 000...10 350	4000	14 000...14 350
15 м	3215...3665	11 000...11 450	10 000	21 000...21 450
10 м	2215...3715	10 000...11 700	18 000	28 000...29 500

Примечание. Частота на выходе блока *A1* — 500 кГц, *G1* — 7285 кГц, *U1* — 7785 кГц.

приема с выхода НЧ приемника Р-250М2 через выпрямитель на диодах *3V1*, *3V2* на вывод *2* микросхемы *3A1* подается напряжение закрывающее ее выходные транзисторы.

Время, в течение которого приставка удерживается в заданном состоянии (при передаче), зависит от емкости конденсатора *3C8*. При емкости, указанной на принципиальной схеме, оно составляет около 1,1 с.

В выходную цепь исполнительного устройства включена катушка управления *3L1* герконом *3S1*, который при передаче подключает к общему проводу соответствующие точки кварцевых генераторов и усилителя ВЧ. Во время приема в перечисленные узлы и выходной каскад (через транзистор *9V4*) по цепям управления через резистор *R6* и диод *V1* поступает напряжение —12 В, запрещающее их работу.

Блок 4 представляет собой генератор, частота сигнала которого определяется кварцевым резонатором. В режимах CW и AM реле *4K1*, управляемое переключателем *S1*, подключает к транзистору *4V1* кварц *4B1* на частоту 7785 кГц, в режиме SSB — *4B2* на частоту 7285 кГц. В режиме CW манипуляция осуществляется в цепи коллектора транзистора *4V1*.

Выход генератора (вывод 12) подключен к одному из затворов транзистора *1V9*.

Блок 5 — второй смеситель, собранный на двухзатворном полевом транзисторе *5V1*. Сигнал второй промежуточной частоты выделяется перестраиваемым полосовым фильтром, состоящим из катушек *5L1—5L3*, конденсаторов переменной емкости *5C7*, *5C9*, *5C11* и постоянной *5C4—5C6*, *5C8*, *5C10*.

Блок 6 содержит усилитель ВЧ на микросхеме *6A1* и дополнительный кварцевый генератор на транзисторе *6V1*. Частота генерируемого сигнала определяется кварцами *6B1—6B6* или подключенным к разъему *X5* (*«Вн. кварц»*).

Питание на генератор подается лишь при нажатой кнопке *S4* (*«Кв. Ген.»*). При этом срабатывает реле *6K1*, и на выход блока (вывод *61*) вместо усилен-

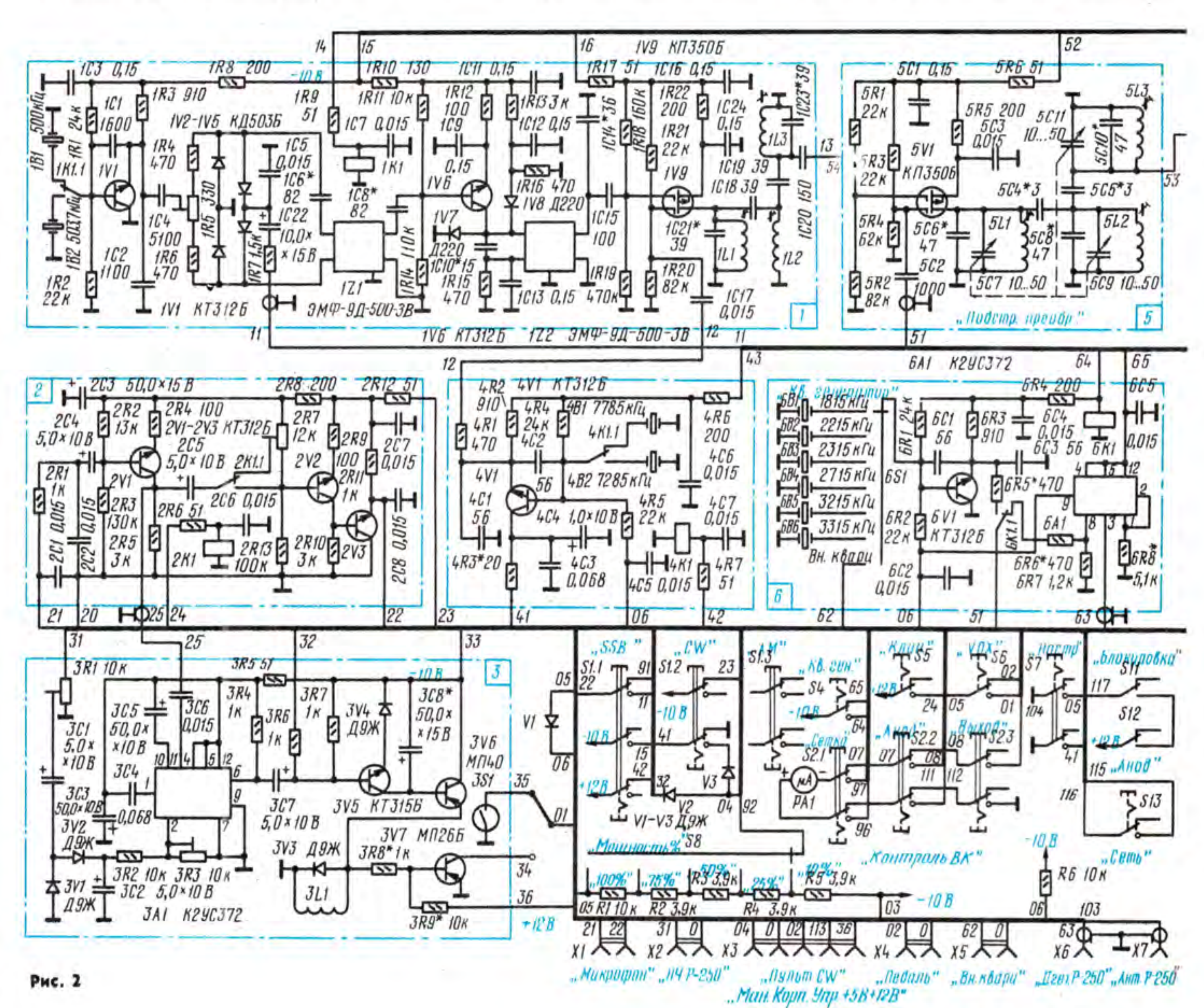


Рис. 2

ного сигнала второго гетеродина приемника подается сигнал с дополнительного кварцевого генератора — приставка начинает работать как самостоятельный передатчик.

Генератор в блоке *6* не является обязательным узлом приставки. Однако в отдельных случаях он повышает ее эксплуатационные возможности. Например, давая общий вызов на кварцованной частоте, можно расстроить приемник. Вместо генератора с фиксированной частотой можно применить плавный гетеродин, но это несколько усложнит конструкцию приставки (необходимо будет изготовить верньерно-шкальное устройство).

Блок 7 — третий смеситель. Сигнал частотой, лежащей в любительских КВ диапазонах, выделяется полосовым фильтром, включенным в цепь стока транзистора *7V1*.

Блок 8 содержит диапазонный кварцевый генератор на транзисторе *8V2* и эмиттерный повторитель на транзисторе *8V1*. Сигнал с выхода этого блока (вывод *81*) поступает на третий смеситель.

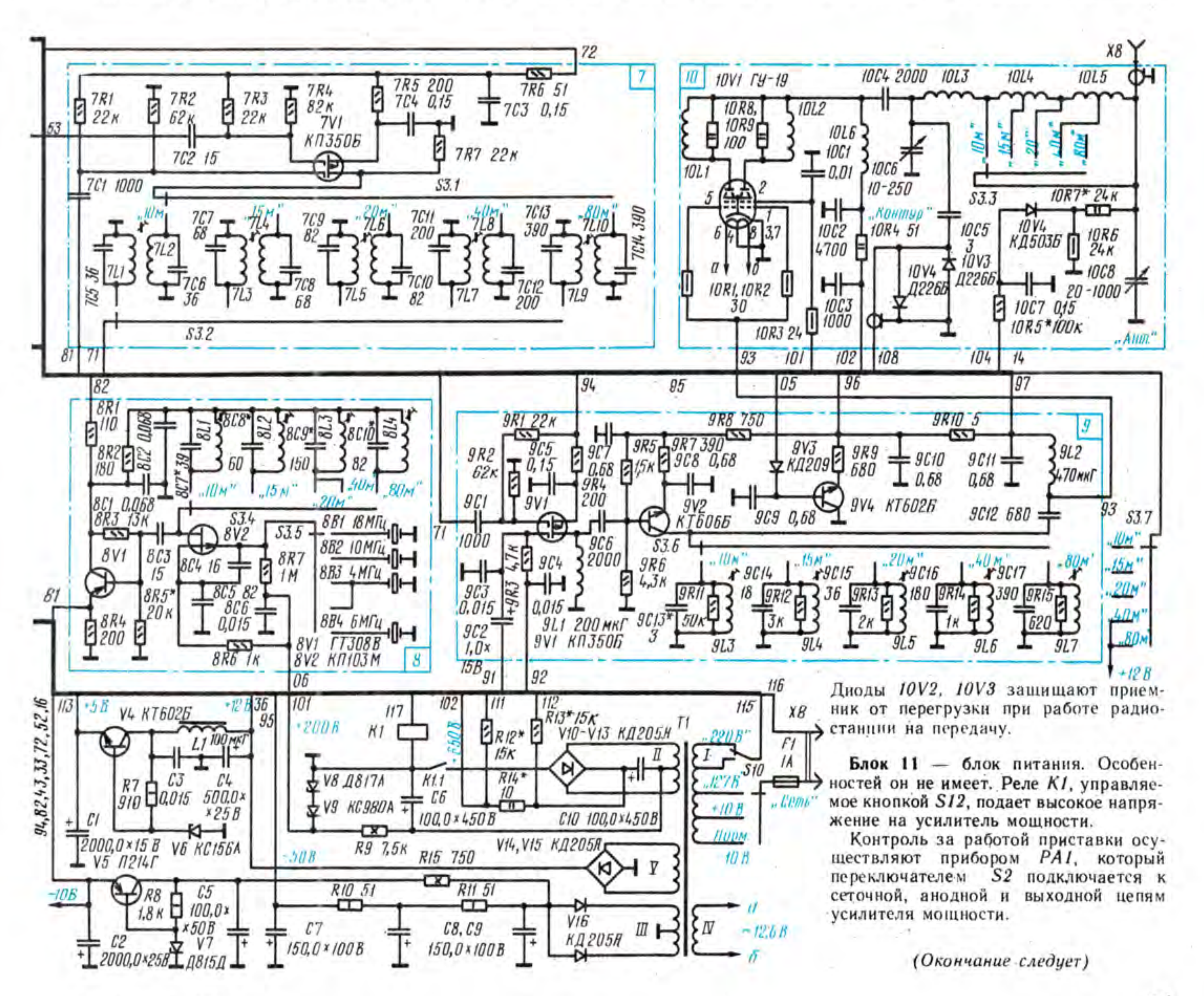
Блок 9 состоит из широкополосного (на транзисторе *9V1*) и резонансного (на *9V2*) усилителей ВЧ и электронного ключа на транзисторе *9V4*.

Коэффициент передачи широкополосного усилителя и, следовательно, выходную мощность приставки можно регулировать, изменяя напряжение смещения на втором затворе транзистора *9V1*, подаваемое с делителя на резисторах *R1—R5*. В режиме АМ на этот же затвор подается низкочастотный сигнал с микрофонного усилителя.

Резонансный усилитель ВЧ особенностей не имеет. В коллекторную цепь транзистора *9V2* включен один из широкополосных контуров (выбирается переключателем *S3.6*), настроенный на середину соответствующего любительского КВ диапазона.

Электронный ключ, вход которого подключен к системе VOX, управляет работой усилителя мощности.

Блок 10 — усилитель мощности, собранный на лампе *10V1*. Согласование усилителя с антенной обеспечивает П-контур. Антенна приемника к нему подключена через конденсатор *10C5*.



Диоды *10V2*, *10V3* защищают приемник от перегрузки при работе радиостанции на передачу.

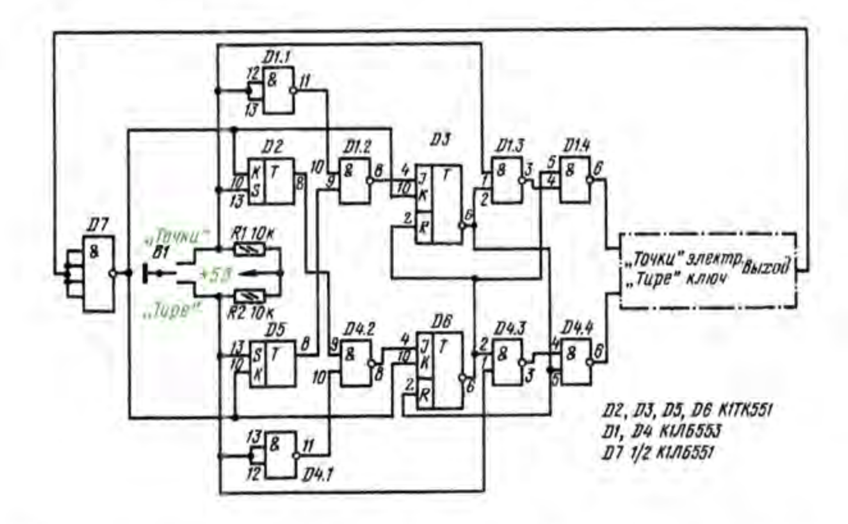
Блок 11 — блок питания. Особенностей он не имеет. Реле *K1*, управляемое кнопкой *S12*, подает высокое напряжение на усилитель мощности.

Контроль за работой приставки осуществляют прибором *PA1*, который переключателем *S2* подключается к сеточной, анодной и выходной цепям усилителя мощности.

(Окончание следует)

БЛОК ПАМЯТИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТЕЛЕГРАФНЫХ КЛЮЧЕЙ

При передаче телеграфных знаков в простых автоматических ключах иногда происходят «срывы» знака, вызванные преждевременным отпусканием или переводом манипулятора в новое положение. Чтобы сделать работу ключа менее критичной к моментам перевода манипулятора, можно использовать устройство запоминания очередного элемента знака.



Блок памяти точек и тире, схема которого приведена на рисунке, может быть подключен к любому автоматическому телеграфному ключу, выполненному на микросхемах с положительной логикой (см., например, подборку заметок в «Радио», 1976, № 8) без каких-либо переделок в ключе, за исключением переноса манипулятора *B1* в блок памяти. Его можно использовать с транзисторными и даже ламповыми автоматическими ключами, но в этом случае на входе и выходе ключа устанавливают согласующие элементы — делители напряжения, реле и т. п.

Блок памяти работает следующим образом. В исходном состоянии триггеры *D2*, *D3*, *D5* и *D6* находится в нулевом состоянии. На входах *«Точки»* и *«Тире»* базового автоматического ключа — логические «1».

При переводе якоря манипулятора *B1* в положение *«Тире»* на выходе элемента *D4.4* появляется логический «0» и электронный ключ начинает выдавать тире. Одновременно с этим триггер *D5* переходит в единичное состояние и разрешает запись в триггер *D3* памяти точек. Если во время передачи тире или следующей за ним паузы произойдет кратковременное касание контакта *«Точки»*, триггер *D3* установится в единичное состояние (через элементы *D1.1*, *D1.2*) и запомнит это касание. При этом на входе *«Точки»* в электронном ключе установится логический «0», а на входе *«Тире»* — «1». В результате после окончания тире и паузы будет выдана занесенная в память точка. Аналогично происходит запоминание тире элементами *D2*, *D4.1*, *D4.2* и *D6*.

Установка всех триггеров в исходное состояние производится началом очередной посылки. Сигнал сброса подается с прямого выхода автоматического ключа. При наличии в схеме ключа инверсного выхода посылок сигнал сброса подается непосредственно на входы *K* триггеров, минуя элемент *D7*.

Для устранения самоблокировки устройства, которая возникает при наличии логического «0» на инверсных выходах триггеров *D3* и *D6*, вывод *6* микросхемы *D3* соединен с входом *R* триггера *D6*, а вывод *6* микросхемы *D6* — со входом *R D3*.

Л. МАЦАКОВ (RB5LAL)

г. Харьков

НАСТРОЙКА АНТЕНН С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЯ АЧХ

При налаживании коротковолновых антенн можно использовать измеритель АЧХ (Х1-19Б, Х1-7Б). Его выход соединяют с входом через ВЧ головку (рис. 1), а к точкам соединения подключают антенну.

Настройку начинают с определения резонансной частоты антенны. В зависимости от типа антенны на экране будет наблюдаться либо «горб» (волновой вибратор и другие антенны с высоким входным сопротивлением на резонансной частоте), либо «провал» (полуволновый вибратор, производные от него антенны). Подстраивая антенну, добиваются того, чтобы максимум (минимум) кривой на экране измерителя АЧХ совпал с серединой рабочего диапазона. Частоты контролируют по меткам на экране. Примерный вид АЧХ антенны «Ground Rlane» (без фидера) на диапазон 14 МГц изображен на рис. 2.

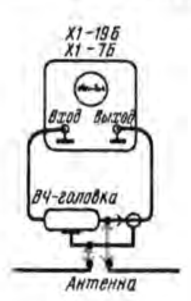


Рис. 1

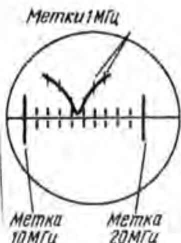
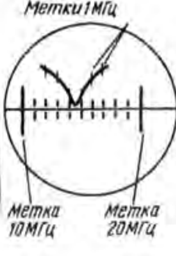



Рис. 2

При просмотре характеристик многоэлементных антенн хорошо видны «отклики» от каждого элемента, что существенно облегчает процесс настройки.

Данным способом можно производить измерения не только непосредственно на входе антенны, но и через подключенный фидер, например, коаксиальный кабель. При этом на экране наблюдается суммарная АЧХ фидера и антенны, что дает возможность в случае применения резонансного фидера подобрать его электрическую длину.

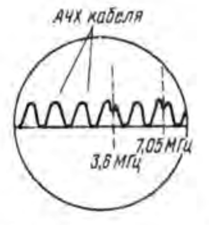


Рис. 3

На рис. 3 показан примерный вид АЧХ «Inverted Vee» на диапазоны 3,5 и 7 МГц с подключенным коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом.

И. КАВЕЦКИЙ (UQ2GIG), С. ГОХБЕРГ (UQ2MU)

г. Елгава Латвийской ССР

А ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ ОСТАЮТСЯ...

«Старый Оскол — город развивающийся, с большим будущим. И нужды досаафовцев, в том числе и радиолюбителей, требуют к себе внимательного, заинтересованного, а не формального подхода. Отдача же на внимание и заботу о радиолюбителях искать себя не заставит».

Так заканчивалась корреспонденция «На положении пасынков», опубликованная в 6-м номере нашего журнала за 1979 год. В ней шла речь о невнимании Белгородского обкома ДОСААФ, областной ФРС к развитию радиоспорта на Всесоюзной ударной комсомольской стройке.

Редакция получила ответ, подписанный председателем Белгородского обкома ДОСААФ В. Ивановым. В нем сообщается о некоторых мерах, принятых для улучшения положения дел. В частности, говорится, что удостоверения о присвоении спортивных разрядов и судейских категорий наконец-то, после долгих оттяжек, вручены спортсменам Старого Оскола. Выслан в дипломную комиссию ФРС СССР эскиз диплома «Белгород», из-за отсутствия которого в марте 1978 года возвращены документы о дипломе на доработку.

Все это можно только приветствовать. Но вместе с тем, ответ председателя обкома ясно показывает, что формальный подход к развитию радиолюбительства в Старом Осколе остается. «В данный момент,— читаем в письме,— Белгородская ОТШ не имеет ни одного радиоприемника для оборудования коллективных радиостанций в области, так как с 1977 года ЦРК СССР не продал обкому ДОСААФ ни одного приемника».

Странно, во-первых, почему речь идет о ЦРК СССР. Его функция — осуществлять методическое руководство развитием радиоспорта в стране, а не выступать в роли снабженческой организации. Руководители обкома ДОСААФ, кстати, хорошо это понимают, ибо заявки на аппаратуру они все-таки направляют не в ЦРК, а, как и положено, в управление капитального строительства и материальных фондов ЦК ДОСААФ СССР. Мы связались с сотрудником отдела этого управления И. Е. Жульневым, и он сообщил, что на 1979 год Белгородский обком ДОСААФ по своим заявкам, хотя и не в полной мере, но получил определенное количество радиоаппаратуры. Так, области выделено 4 радиостанции «Школьная», 3 радиоприемника «Р-326», 2 приемника «Р-250М2», значительное количество другого оборудования.

Так что «ни одного приемника» — это не точно сказано. Мы вполне допускаем, что обкому не хватило полученной аппаратуры для полного удовлетворения нужд всей области. Но ведь, подчеркнем еще раз, Старый Оскол — город, представляющий для страны особое значение, — Всесоюзная ударная комсомольская стройка, будущий центр электрометаллургии. Он растет буквально с каждым днем, вплотную приближаясь по населению к областному центру. Мы знаем, как заботится вся страна о БАМе, Атоммаше, строительстве Саяно-Шушенской ГЭС, о том же Старом Осколе. Заказы для них идут вне очереди; молодежь всей страны шефствует над ними; делается все, чтобы удовлетворить и культурные нужды строителей. Именно так должен бы отнестись к радиолюбителям города электрометаллургов и Белгородский обком ДОСААФ. Прояви он инициативу в этом направлении — в ЦК ДОСААФ СССР, безусловно, ее поддержали.

«Обкомом ДОСААФ решается вопрос об открытии при Старооскольском ГК ДОСААФ хозрасчетных курсов, средства от которых пойдут на развитие радиоспорта»,— говорится в ответе. Очень хочется знать: долго ли этот вопрос будет «решаться». Ведь радиолюбители давно ждут. И надеются, что на этот раз дело не сорвется, как сорвалось уже однажды из-за равнодушия обкома, о чем рассказывалось в корреспонденции.

И последнее. В ответе В. Иванова отмечено, что «отдельные факты, изложенные в корреспонденции, действительно имели место». Какие это факты, видно из содержания ответа. Но поскольку они названы лишь «отдельными», то возникает недоумение: а какие же «не имели места»? Если такие есть, почему бы не написать об этом прямо? А если нет — стоило ли в официальном ответе на критику давать столь уклончивые формулировки.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



Александров В. П., Васильев Ю. С., Сергеев В. К. **Стереофонический комплекс «Электроника Б1-01».** М., Связь, 1979. (Б-ка «Телевиз. и радиоприем. Звукотехника. Вып. 101).

В брошюре описаны принципиальная схема и конструкция электропроигрывающего устройства, усилителя низкой частоты и звуковых колонок, входящих в стереофонический комплекс высшего класса «Электроника Б-01». Приведены основные технические характеристики, рассмотрены вопросы эксплуатации, настройки и ремонта; описаны методы регулировки комплекса, даны рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей. Сообщаются также краткие сведения о электропроигрывающем устройстве «Электроника Д1-011».

Брошюра рассчитана на высококвалифицированных радиолюбителей и радиомехаников ремонтных ателье.

Ганзбург М. Д. **Электродвигатели для магнитофонов и ЭПУ.** 2-е изд. перераб. и доп. — М., Энергия, 1978.

За время, прошедшее с момента выхода в свет первого издания этой брошюры, отечественная промышленность значительно обновила ассортимент выпускаемых магнитофонов и электропроигрывающих устройств.

Во втором издании брошюры приведены справочные данные как о вновь разработанных электродвигателях, так и о выпускавшихся ранее, но до сих пор используемых радиолюбителями в своих конструкциях. Объяснен принцип работы и приведена полная электрическая схема включения бесколлекторных электродвигателей. В новом издании значительно расширены сведения о работе электродвигателей постоянного тока и правилах ухода за ними.

Предлагаемая брошюра поможет радиолюбителям-конструкторам в их практической деятельности.

Бартенев В. Г. **Универсальный измерительный прибор.** М., Энергия, 1979.

Вниманию читателей предлагается универсальный измерительный прибор, демонстрировавшийся на 27-й Всесоюзной радиолюбительской выставке и отмеченный дипломом 1-й степени. Прибор отличается современными схемными решениями. Он выполнен на операционных усилителях и транзисторных сборках.

С помощью этого прибора можно измерять постоянные и переменные напряжения от 1 мВ до 1000 В, постоянные и переменные токи от 1 нА до 3 А, сопротивления от 10 Ом до 10 МОм, емкости от 100 пФ до 300 мкФ, индуктивности от 1000 мкГ до 3000 мГ.

В брошюре подробно разбирается принцип действия прибора, дается описание его конструкции. Рассказывается о том, как наладить прибор и работать с ним. В приложении приведены справочные данные по микросхемам, примененным в приборе.

Брошюра предназначена для подготовленных радиолюбителей.

ТЕЛЕВИЗОРЫ — 80

Цветные телевизионные программы имеют весьма большой удельный вес в сети телевизионного вещания страны и вполне естественен повышенный спрос на телевизоры цветного изображения. В настоящее время ассортимент цветных телевизоров достаточно разнообразен. Постоянно совершенствуется их конструкция, повышается качество изображения, улучшается внешний вид.

За годы десятой пятилетки производство цветных телевизоров увеличится более чем в 3 раза. Будут продолжать поступать на прилавки магазинов телевизоры популярной серии 714: «Рубин», «Рекорд», «Таурас», «Темп», «Чайка», «Электрон», «Янтарь» и др.

Расширится ассортимент унифицированных лампово-полупроводниковых телевизоров повышенной комфортности серии 700, в которых используются всеволновый селектор каналов с электронной настройкой и блок сенсорного выбора программ. В блоках цветности этих телевизоров применяются интегральные микросхемы се-

Таблица 1

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Чувствительность, мкВ[1]	Номинальная выходная мощность, Вт	Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	Потребляемая мощность, Вт[2], не более	Габариты, мм, не более	Масса, кг, не более	Переключатель программ	Селектор программ[3]	Цена, руб.
Березка-217, Горизонт-206, Изумруд-209, Изумруд-210, Крым-218, Славутич-217, Таурас-211	УЛПТ-61-II	61	50/100	2	100...10 000	180	717×550×430	43	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1)	290
Электрон-216	УПТ-61-II	61	50	1,5	100...10 000	80	685×490×395	34	Б	СК-М-15 (СК-Д-1)	310
Каскад-225, Фотон-225	УПИТ-61-II	61	50	2,5	100...10 000	90	690×480×410	35	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1) СК-М-15 (СК-Д-1)	330
Весна-308, Рекорд-В-312, Рекорд-340, Садко-307	УЛПТ-50-III	50	110	1,0	125...7100	155	610×455×370	29	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1)	200
Кварц-306, Рассвет-307	УЛПТ-40-III	40	110	1,0	125...7100	140	512×438×383	24	Б	ПТК-10Б	140
Сапфир-401	УПТ-23-IV	23	30	0,3	400...3500	24/12	320×225×220	4,5	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	200
Шилялис-402Д	УПИТ-16-IV	16	50/100	0,25	400...3500	15/8	154×232×221	4,8	Б	СК-М-20 СК-Д-22	200
Шилялис-403Д	ПИТ-16-IV	16	50/100	0,25	400...3500	18/10	260×160×220	5,7	К	СК-М-23 СК-Д-22	250
Юность-402	УПТ-31-IV	31	30	0,75	250...7100	30/14	392×297×290	8,6	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	220
Юность-403	УПИТ-31-IV	31	30/100	1,0	250...7100	45/24	350×345×265	9,0	К	СК-М-23 (СК-Д-22)	—
Юность-Р603	УПТ-23-IV	23	30	0,3	400...3500	30/14	320×225×220	6,5	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	200
Электроника-404	ПИТ-23-IV	23	50/100	0,25	400...3500	24/12	230×225×220	5,4	Б	ПТК-П-ВЛ (СК-Д-20)	200
Электроника-407	ПИТ-16-IV	16	50/100	0,15	—	13/6,5	180×165×250	3,0	Б	—	166
Электроника ВЛ-100	ПТ-16-IV	16	50/100	0,15	400...3500	13/6,5	180×175×228	3,8	Б	ПТК-П	160
Электроника-11	ПТП-11-IV	11	100	—	—	4,3	190×150×90	1,6	Б	—	140

Примечание. Условные обозначения: Б — барабанный переключатель программ, К — кнопочный переключатель программ.

[1] В числителе указана чувствительность в метровом диапазоне волн, в знаменателе — в дециметровом.

[2] Для телевизоров с универсальным питанием в числителе указана потребляемая мощность при питании от сети, в знаменателе — при питании от автономного источника.

[3] В скобках указаны селекторы каналов дециметрового диапазона, устанавливать которые предусмотрено в данные телевизоры. Цены указаны на эти телевизоры без селектора дециметрового диапазона.

Таблица 2

ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Чувствительность, мкВ[2]	Номинальная выходная мощность, Вт	Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	Потребляемая мощность, Вт, не более[3]	Габариты, мм, не более	Масса, кг, не более	Переключатель программ	Селектор каналов[4]	Цена, руб.
Лазурь-714, Рубин-714, Рекорд-714, Садко-714, Таурас-714, Темп-714, Чайка-714, Электрон-714, Янтарь-714	УЛПЦТ-61-II	61	50/200	2,5	80...12 500	250	794×560×550	60	Б	СК-М-15 (СК-Д-1)[4]	680
Витязь-722, Темп-722, Чайка-722, Электрон-722	УЛПЦТ-61-II	61	80/300	2,5	80...12 500	250	780×550×550	60	С	СК-В-1	755
Электрон-736	УЛПЦТ-61-II	61	50/200	1,5	80...12 500	250	794×560×550	60	С	СК-М-23 (СК-Д-22)	720
Радуга-716, Фотон-716, Радуга-719, Горизонт-723[1], Горизонт-728	УЛПЦТИ-61-II	61	50/200	2,5	80...12 500	250	785×580×550	60	Б » С » С	СК-М-15 (СК-Д-1) » СК-В-1 » СК-М-23 (СК-Д-22)	680 » 755 » 720
Березка-Ц202, Рекорд-Ц202, Рубин-Ц202, Славутич-Ц202, Темп-Ц202, Чайка-Ц202	УПИМЦТ-61-II	61	80/300	2,5	100...10 000	200	785×560×525	[illegible]	С	СК-В-1	750
Горизонт-Ц250	ПИЦТ-61-II	61	80/300	2,5	80...12 500	140	744×542×478	35	С	СК-В-2	775
Шилялис-Ц401,	УПИЦТ-32-IV	32	100/170	0,7	125...8200	100	385×380×350	17	С	СК-В-2	498
Юность-Ц401	ПИЦТ-32-IV	32	100	0,75	250...7100	95	385×360×364	17	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	450
Электроника-У401	ПИЦТ-32-IV	32	100	0,75	250...7100	95	385×360×364	17	Б	»	450
Электроника-Ц430	ПИЦТ-25-IV	25	100	0,5	250...7100	50/40	365×270×240	9	С	СК-М-Э (СК-Д-Э)	470

Примечание. Условные обозначения: Б — барабанный переключатель программ; С — сенсорный переключатель программ.

[1] Телевизор «Горизонт-723» имеет номинальную выходную мощность 6 Вт, диапазон воспроизводимых звуковых частот 60...12 500 Гц, габариты и масса с акустической системой — 1020×755×550 мм, 75 кг.

[2] В числителе указана чувствительность в метровом диапазоне волн, в знаменателе — в дециметровом.

[3] Для телевизоров с универсальным питанием в числителе указана потребляемая мощность при питании от сети, в знаменателе — при питании от автономного источника.

[4] В скобках указаны селекторы каналов дециметрового диапазона, устанавливать которые предусмотрено в данные телевизоры. Цены указаны на эти телевизоры без селектора дециметрового диапазона.

рии К224. Модель «Горизонт-723» имеет, кроме того, автономную акустическую систему со встроенным усилителем низкой частоты, выполненную в виде подставки. Акустическая система может использоваться для подключения различных источников программ. В телевизоре «Горизонт-728» установлен модернизированный блок радиоканала (БРК-3), в котором отсутствует узел согласования с селектором каналов.

Все перечисленные телевизоры имеют блочную конструкцию. Блоки представляют собой крупные функционально законченные узлы, в большинстве своем унифицированные.

В последнее время конструирование телевизоров получило новое направление — блочно-модульное, при котором блоки делятся на более мелкие, функционально законченные узлы — модули, подключаемые к блоку посредством разъемов. Унификация модулей позволяет использовать их в телевизорах разных классов, как цветных, так и черно-белых.

Применение модулей значительно упрощает производство и ремонт телевизоров. Диагностическое устройство, подключаемое к неисправному телевизору, позволяет быстро определить вышедший из строя модуль.

В 1980 г. намечено значительно увеличить выпуск блочно-модульных телевизоров. В продаже будут полупроводниково-интегральные цветные телевизоры II класса серии Ц202 с размером экрана 61 см по диагонали: «Березка», «Рекорд», «Рубин», «Славутич», «Темп», «Чайка».

В этих телевизорах применены интегральные микросхемы К174 и тиристоры в строчной развертке. Использование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС) позволило снизить потребляемую мощность на 50 Вт и массу на 10 кг по сравнению с лампово-полупроводниковыми моделями.

В 1980 г. планируется начать производство первой отечественной модели цветного телевизора II класса на новой элементной базе — больших гибридных интегральных микросхемах (БГИМС), заменяющих целые функциональные узлы, выполненные на дискретных элементах.

Это поколение цветных телевизоров будет представлено неунифицированным полупроводниково-интегральным телевизором «Горизонт-Ц250». Использование фильтров на поверхностно-акустических волнах (ПАВ) позволило обеспечить высокую повторяемость частотных характеристик радиотракта. В телевизоре применен импульсный блок питания без традиционного трансформатора питания. Блоки питания и строчной развертки конструктивно совмещены, а шасси телевизора гальванически отделено от питающей сети строчным трансформатором.

Телевизор состоит из двух основных блоков: блока обработки сигналов

и блока развертки и питания. Такой телевизор содержит 51 транзистор, 86 полупроводниковых диодов, 7 ИМС и 7 БГИМС. Применение БГИМС, фильтров ПАВ, оптимальных схемотехнических и конструктивных решений позволило снизить потребляемую мощность на 60 Вт, а массу на 15 кг по сравнению с полупроводниково-интегральными телевизорами серии Ц202.

В «Горизонте-Ц250» используется модернизированный блок сенсорного выбора программ СВП-4 на интегральных микросхемах.

Наряду с уже известными переносными цветными телевизорами IV класса «Юность-Ц401», «Электроника-Ц401», «Электроника-Ц430» будет выпускаться первый отечественный унифицированный переносный цветной телевизор «Шилялис-Ц401» блочно-модульной конструкции. В телевизоре установлено 16 модулей, 12 из которых — унифицированные. Он содержит 11 интегральных схем. Выбор программ осуществляется с помощью кнопочного переключателя. Во всех моделях цветных телевизоров IV класса применены цветные кинескопы со щелевой маской и самосведением лучей.

В 1980 г. будет продолжен выпуск черно-белых телевизоров различных классов. Лампово-полупроводниковые модели II и III классов достаточно известны. Новые же модели будут отличаться от ранее выпускавшихся только внешним видом. Кроме лампово-полупроводниковых моделей будет, как и в предыдущем году, производиться полностью полупроводниковый телевизор II класса «Электрон-216».

Среди черно-белых телевизоров IV класса появится новая модель «Шилялис-403Д» — первый отечественный телевизор, предназначенный для приема телевизионных программ в движущемся автомобиле. В нем использованы селекторы каналов метрового и дециметрового диапазонов с электронной настройкой, управляемые малогабаритным кнопочным переключателем выбора программ с запоминающим устройством, а также устройство плавного обзора всего телевизионного диапазона.

В телевизоре применены быстродействующий узел ключевой АРУ и помехозащищенный тракт синхронизации с автоматической подстройкой частоты и фазы строчной развертки. В трактах изображения и звукового сопровождения используется по одной интегральной микросхеме серии К174.

В табл. 1 и 2 приведены основные технические данные телевизоров, намеченных к выпуску в 1980 г.

Н. КРОХИН, В. СЛЕПНЕВ

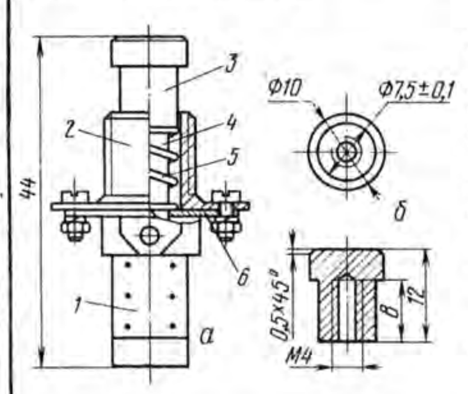
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Ножной переключатель из П2К

При конструировании различных приставок для ЭМИ и других устройств приходится часто сталкиваться с выбором удобного в эксплуатации переключателя режимов работы. Часто такие переключатели устанавливают на педалях и других устройствах, размещаемых на полу, и переключение производят ногой.

Удобны для этой цели имеющиеся в продаже однокнопочные переключатели П2К, но они не вполне отвечают поставленным требованиям: при энергичном нажатии на кнопку переключатель может выйти из строя. Мы предлагаем несложную доработку переключателя П2К, повышающую его механическую прочность.



На рисунке представлено устройство доработанного переключателя. Стопорную прямоугольную шайбу переключателя, фиксирующую пружину *5*, нужно удалить. Затем на штоке *4* нарезают резьбу М4 на длину 8 мм. Резьбу следует формировать слегка нагретой гайкой М4. После этого на фланце *6* переключателя двумя винтами М2,5×8 закрепляют резьбовую втулку *2* от неисправного тумблера ТП1-2 или ТВ2-1. Затем устанавливают пружину и навинчивают кнопку *3* на шток переключателя. Кнопку (рис. 2, *б*) вытачивают из латуни. Пружину перед установкой следует немного растянуть. Переключатель закрепляют в педали гайками, подобно тумблеру.

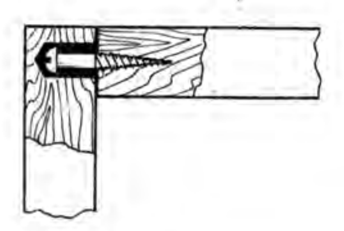
В. КОНОВАЛОВ, Б. ПЕЧАТНОВ

г. Москва

Соединение деталей из ДСП

Наиболее распространенным и удобным материалом для изготовления ящиков громкоговорителей и других устройств является древесно-стружечная плита (ДСП). Поскольку этот материал на кромках легко крошится, столярные шиповые соединения деталей из ДСП применять нельзя, и для обеспечения прочного соединения приходится использовать дополнительные детали из древесины или металла.

Один из способов сборки ящика из ДСП, позволяющий получить прочное и герметичное неразборное соединение деталей, изображен на рисунке. В торец одной из соединяемых деталей ввинчивают шурупы на расстоянии 30...50 мм один от другого. Под шурупы заранее просверливают отверстия диаметром на 1...1,5 мм, меньшим диаметра шурупа; резьбу шурупов перед завинчиванием окунают в эпоксидный клей (или смолу).



Во второй детали в соответствующих местах сверлят отверстия такого диаметра и глубины, чтобы головки шурупов первой детали легко входили в них. Теперь остается заполнить эпоксидным клеем отверстия во второй детали, обильно промазать этим же клеем соединяемые поверхности, сложить и сжать детали, обеспечив прямой угол между ними. Излишки клея нужно удалить и выдержать узел в течение суток при комнатной температуре.

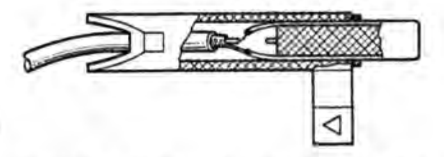
Описанным способом удобно изготовлять ящики из полированной ДСП, а также и из толстой фанеры или доски, поскольку он проще шипового.

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

Фишка входного разъема электрофона

Некоторые электрофоны, например «Молодежный», не имеют входного разъема для подключения к их усилителю источника внешнего сигнала. В таких случаях удобнее всего сделать фишку из пришедшей в негодность головки звукоснимателя и внешний сигнал подавать прямо на контакты тонарма. Вид такой фишки, изготовленной из головки ГЗК-661, показан на



рисунке. Для этого головку разбирают с помощью скальпеля, удаляют иглодержатель с пьезоэлементом и резиновую стойку, продевают соединительный экранированный кабель, припаивают его концы к контактным пластинам головки и собирают головку.

К. СОКАЕВ

г. Моздок Северо-Осетинской АССР



ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

УПИМЦТ-61-II — универсальный полупроводниково-интегральный модульный цветной телевизор 2-го класса с размером экрана по диагонали 61 см

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

Телевизоры УПИМЦТ-61-II (модели **«Рубин», «Рекорд», «Березка», «Славутич», «Темп», «Чайка» с индексами Ц201 и Ц202)** относится к новому поколению цветных телевизоров, полностью выполненных на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах.

Кроме схемных решений, большой интерес для радиолюбителей представляют блочно-модульная конструкция телевизора и, особенно, модули, примененные в нем. На 3-й с. обложки показаны блоки и модули телевизора (рис. 1). Почти все модули, за исключением тех, которые непосредственно соединены с электродами кинескопа, настроены предварительно и при установке в телевизор никакой дополнительной регулировки не требуют. Они представляют собой функционально законченные узлы и могут быть использованы в самых различных радиолюбительских конструкциях.

В телевизоре установлен кинескоп 61ЛК3Ц, размер изображения 362×482 мм. Чувствительность, ограниченная синхронизацией,— не хуже 55 мкВ, а ограниченная шумами — 80 мкВ. Разрешающая способность совмещенного черно-белого изображения в центре — не менее 450 линий. Диапазон воспроизводимых звуковых частот по звуковому давлению при неравномерности, не превышающей 14 дБ, составляет 100...10 000 Гц.

В телевизоре применены устройства автоматических регулировок усиления (АРУ), подстройки частоты гетеродина (АПЧГ), подстройки частоты и фазы (АПЧиФ) строчной развертки, а также автоматического включения и выключения канала цветности в зависимости от приема цветного или черно-белого изображения и режекторных фильтров в канале яркости с изменением частоты их настройки. Кроме того, размеры изображения и напряжения на аноде кинескопа стабилизированы, ограничен ток лучей и предусмотрено выключение источника высокого напряжения в аварийных ситуациях. Кинескоп имеет эффективное устройство размагничивания.

Принцип работы устройства автоматической стабилизации размеров изображения и напряжения на аноде кинескопа основан на изменении электрической мощности, поступающей в выходной каскад строчной развертки. При этом размер изображения поддерживается с точностью не хуже 4% при изменении напряжения сети от +5 до −10% от номинального значения.

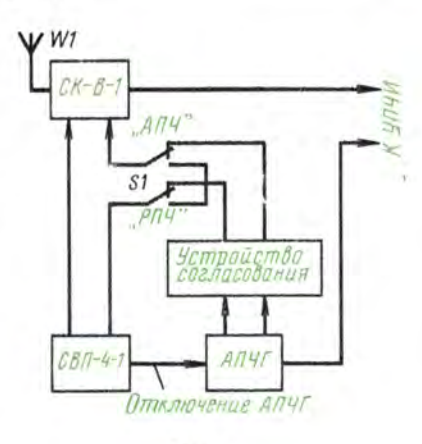


Рис. 1

Устройство автоматического выключения источника высокого напряжения срабатывает при кратковременных замыканиях в цепях нагрузки, пробоях в кинескопе или увеличении тока лучей в 2...3 раза свыше допустимых пределов и при других неисправностях, создающих аварийную ситуацию. Срабатывание устройства защиты начинается с хорошо слышимых щелчков в течение 5...7 с и завершается выключением источника питания. При повторном включении телевизора устройство срабатывает до тех пор, пока не будет устранена неисправность. Для того чтобы не допустить возгорания при коротком замыкании в цепях источника питания и одновременном выходе из строя устройства защиты, предусмотрен термический легкоплавкий контакт в блоке питания.

Большое число устройств автоматических регулировок упрощает управление телевизором и сохраняет высокое качество изображения и звука при неблагоприятных или изменяющихся условиях приема.

Впервые в отечественной практике в телевизоре использован способ катодной модуляции кинескопа сигналами первичных цветов (красного, зеленого, синего), применены новые устройства помехоустойчивой цветовой синхронизации и изменения амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала яркости, тиристорная строчная развертка и ряд других усовершенствований.

Применение тиристоров в выходном каскаде строчной развертки позволило получить большие резервы мощности, которые используются в выпрямителях строчных импульсов для формирования постоянных напряжений, питающих модули, цепи центровки по горизонтали и магнита бокового смещения «синего» луча.

В результате применения новых узлов телевизор УПИМЦТ-61-II приобрел ряд качеств, выгодно отличающих его от предыдущих поколений цветных телевизоров. У него — лучшая цветовая четкость и более резкие переходы на границах насыщенных цветов, на 65...80 Вт уменьшена потребляемая мощность (185 Вт). Он от-

личается и улучшенной ремонтопригодностью. Объясняется это тем, что большинство неисправностей можно устранить простой заменой модулей. Для определения неисправностей во вторичных источниках питания и цепях разверток предусмотрено подключение специально разработанного диагноз-тестера УДТ-1. В нем имеются светодиоды, по свечению которых судят о наличии семи постоянных и четырех импульсных напряжений.

Структурная схема телевизора приведена на рис. 2 обложки. В нем применено 18 функционально законченных модулей, показанных на схеме синим цветом. Кроме того, телевизор содержит 16 интегральных микросхем, 110 транзисторов, 115 полупроводниковых диодов и 4 тринистора.

Телевизор состоит из блоков управления (БУ) обработки сигналов (БОС), разверток (БР), питания (БП), трансформатора (БТ) и сведения (БС).

Блок управления содержит платы оперативных регулировок *1.1* и согласования *1.2* и блок сенсорного выбора программ *1.3* (СВП-4-1). На плате оперативных регулировок установлены регуляторы громкости, яркости, контрастности и цветовой насыщенности, а на плате согласования — резистивные делители для питания селектора каналов СК-В-1 и блока СВП-4-1 и узел, ограничивающий полосу удержания устройства АПЧГ и уменьшающий его напряжение при приеме в диапазоне ДМВ.

При легком нажатии на одну из кнопок блока СВП-4-1 на селектор каналов *2.1* блока обработки сигналов поступают напряжения питания, необходимые для приема программы, которой соответствует данная кнопка.

Кроме селектора каналов *2.1*, БОС включает в себя предварительный селектор синхроимпульсов *2.10*, каскад гашения *2.14* и 11 модулей: усилителей ПЧ изображения (УПЧИ) *2.2* и звука (УПЧЗ) *2.4*, устройства АПЧГ *2.3*, усилителя НЧ (УНЧ) *2.5*, яркостного канала с матрицей *2.6*, обработки сигналов цветности и опознавания *2.11* и задержанного сигнала *2.12*, детекторов сигналов цветности *2.13* и выходных видеоусилителей «красного», «зеленого» и «синего» сигналов *2.7*—*2.9* соответственно.

В модуле УПЧИ (*2.2*) находится фильтр сосредоточенной селекции, предварительный каскад УПЧИ и микросхема К174УР2Б. Последняя выполняет функции трехкаскадного УПЧИ, синхронного детектора, устройства АРУ и предварительного видеоусилителя с фазоинверторным каскадом.

Модуль устройства АПЧГ (*2.3*) содержит две последовательно соединенные микросхемы К2УС247, каждая из которых представляет собой двухкаскадный резистивный усилитель, и частотный дискриминатор.

Работу устройства АПЧГ поясняет рис. 1 в тексте. При отклонении промежуточной частоты от номинального значения на выходе модуля появляется напряжение «ошибки». В положении «АПЧ» переключателя *S1* это напряжение оказывается включенным последовательно с напряжением настройки, и на варикапы СК-В-1 селектора каналов будет воздействовать алгебраическая сумма двух напряжений. В положении «РПЧ» переключателя на селектор поступает только напряжение настройки, предварительно установленное соответствующим переменным резистором в блоке СВП-4-1.

Для устранения ложных захватов при переключении программ усилители в модуле устройства АПЧГ закрывает специальный импульс, поступающий на них из блока СВП-4-1. Это необходимо потому, что при переключении с одной программы на другую в селекторах каналов с электронной настройкой не происходит разрыва тракта от антенны до входа устройства АПЧГ, как в селекторах с механическим переключением. В результате помеха, возникшая в момент перестройки, может вызвать на выходе устройства АПЧГ напряжение, при котором контуры усилителя ВЧ, смесителя и гетеродина будут настроены на частоты, отличающиеся от необходимых, например, на частоты изображения и звука других телевизионных каналов или гармоники радиовещательных КВ станций. При этом после прекращения помехи устройство АПЧГ будет препятствовать дальнейшей перестройке.

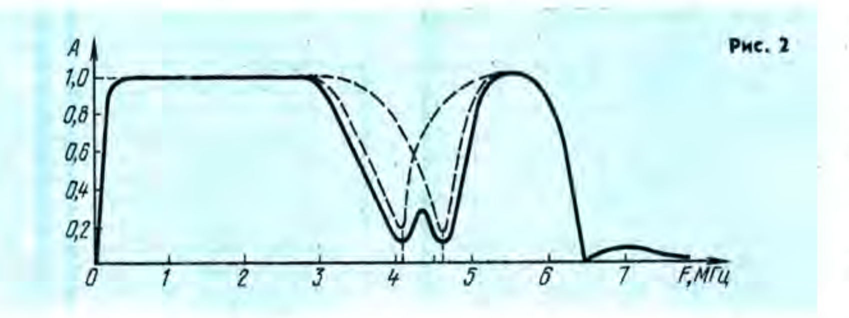


Рис. 2

Модуль УПЧЗ (*2.4*) собран на микросхеме К174УР1, содержащей усилитель разностной частоты 6,5 МГц, частотный детектор и предварительный усилитель НЧ. С его выхода сигнал через регулятор громкости, установленный в БУ, воздействует на модуль УНЧ (*2.5*). В модуле УНЧ находится микросхема К174УН7, в состав которой входят предоконечный и выходной усилитель НЧ, обеспечивающий выходную мощность не менее 4,5 Вт на нагрузке 4 Ом при напряжении источника питания 15 В.

В модуле обработки сигналов цветности и опознавания *2.11* из полного видеосигнала выделяются сигналы цветности, усиливаются, после чего поступают в модуль задержанного сигнала *2.12* и модуль детекторов сигналов цветности *2.13*.

Модуль задержанного сигнала *2.12* содержит линию задержки на длительность строки, в которой происходит задержка цветовых поднесущих на 64 мкс, и усилитель.

В модуле детекторов сигналов цветности *2.13* находятся две микросхемы К174ХА1, каждая из которых имеет по половине электронного коммутатора, ограничитель и частотный детектор. Одна микросхема формирует цветоразностный «красный» сигнал, а другая — «синий». С их выходов сигналы через эмиттерные повторители поступают в модуль яркостного канала и матрицы *2.6*. Кроме того, «красный» сигнал проходит на устройство выделения импульсов опознавания цвета в модуле обработки сигналов цветности и опознавания *2.11*.

Модуль яркостного канала и матрицы *2.6* содержит две микросхемы. В первой из них (К174УП1) сигнал яркости усиливается и «привязывается» к уровню черного, регулируется контрастность и яркость, а также ограничивается ток лучей кинескопа.

На входе модуля имеются режекторные фильтры, которые автоматически включаются и выключаются при приеме соответственно цветного и черно-белого изображения и автоматически перестраиваются в зависимости от того, какая строка цветного изображения принимается в данный момент: несущая информацию о красном или синем цвете. В более ранних моделях телевизоров при приеме цветного изображения режекторные фильтры уменьшали усиление в полосе частот, занимаемой обеими частотномодулированными поднесущими. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) для этого случая показана на рис. 2 в тексте сплошной линией. В новых телевизорах частота настройки режекторного контура изменяется попеременно с каждой строкой (4,1 или 4,6 МГц). При этом АЧХ будут такими, как изображено штрихо-

выми линиями на рис. 2. Такая перестройка улучшает воспроизведение мелких деталей.

Во вторую микросхему К174АФ4 модуля сигнал яркости поступает из первой через яркостную линию задержки. В этой микросхеме сначала из «красного» и «синего» цветоразностных сигналов образуется «зеленый» цветоразностный сигнал, а затем из трех цветоразностных и яркостного сигналов получаются сигналы красного, зеленого и синего основных цветов. В этой же микросхеме электронно регулируется цветовая насыщенность.

Сигналы основных цветов усиливаются модулями выходных видеоусилителей *2.7—2.9*, в которых происходит и привязка этих сигналов к уровню черного.

Устройство опознавания цвета вместе с контуром коррекции ВЧ предыскажений, формирователем коммутирующих импульсов и генераторами прямоугольных импульсов строчной и кадровой частот входит в состав модуля обработки сигналов цветности и опознавания *2.11*. В этот модуль включены микросхемы К155ТМ2 и К155ЛА3. Микросхема К155ТМ2 содержит два *D*-триггера, один из которых входит в состав устройства опознавания цвета, а второй вместе с двумя логическими элементами микросхемы К155ЛА3 образует формирователь коммутирующих импульсов, необходимых для переключения электронного коммутатора и управления узлом перестройки режекторных фильтров. На двух других элементах микросхемы К155ЛА3 и транзисторах модуля собраны генераторы прямоугольных импульсов строчной и кадровой частот. Эти импульсы необходимы для создания образцового уровня в цепях регулировки яркости, привязки к уровню черного в выходных видеоусилителях, открывания канала цветности на время обратного хода кадровой развертки и формирования импульсов гашения.

Блок разверток БР телевизора состоит из четырех модулей: синхронизации и управления строчной разверткой *3.1*, кадровой развертки *3.4*, коррекции *3.5* и стабилизации *3.6*, — выходного каскада строчной развертки *3.2*, выходного строчного трансформатора *3.3*, умножителя высоковольтного напряжения *3.7* и выпрямителей напряжений +800 В (*3.8*), +220 В (*3.9*), +24 В (*3.10*), —18 В (*3.11*), +3,5 В (*3.12*), —3,5 В (*3.13*).

С предварительного селектора БОС синхросмесь поступает на модуль синхронизации и управления строчной разверткой *3.1*, собранный на микросхеме К174АФ1. В ней происходит дополнительное ограничение синхроимпульсов, после чего они разделяются на кадровые и строчные. Строчные импульсы воздействуют на устройство АПЧиФ, которое, в свою очередь, управляет частотой и фазой задающего генератора.

В микросхеме К174АФ1 находится элемент совпадения, который автоматически изменяет постоянную времени фильтра НЧ на входе задающего генератора модуля. Это необходимо для того, чтобы во время настройки на принимаемый сигнал полоса захвата была широкой, что облегчает и ускоряет получение устойчивой синхронизации генератора. Однако после того, как задающий генератор засинхронизирован, широкая полоса захвата снижает помехоустойчивость. С целью ее повышения нужно уменьшить полосу захвата, для чего постоянная времени фильтра НЧ увеличивается.

Выходной каскад *3.2* строчной развертки, как уже указывалось, собран на тиристорах и имеет большой запас мощности. Питается выходной каскад через модуль стабилизации *3.6*, который определяет количество энергии, поступающей в этот каскад, во время прямого хода в зависимости от размеров изображения.

Модуль кадровой развертки *3.4* собран по бестрансформаторной схеме и связан с отклоняющей системой *7.1* через модуль коррекции *3.5*, а с блоком сведения *6.1* непосредственно.

С блоком трансформатора соединены устройство размагничивания кинескопа *7.2* и выпрямители блока питания. Устройство размагничивания выполнено по новой схеме на специально разработанных терморезисторах с положительным температурным коэффициентом.

Блок питания телевизора, кроме выпрямителей *4.4* и *4.5*, содержит 3 модуля: блокировки напряжения 260 В (*4.3*) и стабилизации 12 В (*4.2*) и 15 В (*4.1*).

г. Москва

КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ

«КОМЕТА-118-СТЕРЕО»

Стереофонический катушечный магнитофон «Комета-118-стерео» предназначен для записи и воспроизведения речевых и музыкальных фонограмм. Лентопротяжный механизм — трехмоторный. В новом магнитофоне предусмотрены дистанционное управление всеми режимами работы лентопротяжного механизма, перезапись фонограмм с дорожки на дорожку, реверс рабочего хода в режиме воспроизведения, контроль записываемого и воспроизводимого сигналов на слух и по стрелочным индикаторам. Имеется подавитель шума в паузах фонограмм и устройство создания искусственной реверберации. Натяжение ленты стабилизировано во всех режимах работы.

Основные технические характеристики

Магнитная лента	А4409-6Б
Скорость ленты, см/с	19,05; 9,53
Коэффициент детонации, %, на скорости, см/с:	
19,05	±0,1
9,53	±0,2
Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 4 Ом	2×25
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, на скорости, см/с:	
19,05	40...20 000
9,53	40...14 000



Мощность, потребляемая от сети, Вт	180
Габариты, мм	433×503×224
Масса, кг	28

Ориентировочная цена — 850 руб.



ТЕЛЕКОМ-79

(Советская экспозиция)

Международный Союз электросвязи в сентябре 1979 г. в Женеве провел III Всемирную выставку электросвязи «Телеком-79». Свои успехи в области создания и применения средств связи на выставке «Телеком-79» представили 398 фирм из 40 стран — Великобритании, Италии, Канады, США, ФРГ, Франции, Швейцарии, Японии и др. Впервые в этой выставке, ставшей крупнейшим событием в показе достижений развития всех направлений электросвязи, принял участие Советский Союз.

Экспозиция СССР под девизом «Средства связи — миру и прогрессу», отражающим стремление нашей страны к мирному использованию достижений научно-технической революции на благо всего человечества, без преувеличения, стала сенсацией выставки.

Вот, что, например, писала о советской экспозиции крупнейшая швейцарская газета «Требюн де Женев»: «Для посетителя эта часть — самая приятная часть выставки «Телеком-79»: здесь самая современная электроника; у входа — панорама антенн, направленных к спутнику связи, и маленькие фигуристки, которые режут коньками лед, являются как бы прелюдией к олимпийским и космическим темам, что составляет основное содержание Советского павильона, тематическая идея павильона превосходна».

Показ советских экспонатов открывался величественной панорамой Кремля, на фоне которой парил, расправив гигантские крылья солнечных батарей, спутник связи «Горизонт», запущенный 6 июля 1979 года на геостационарную орбиту для обеспечения радиотелефонной и радиотелеграфной связи, а также ретрансляции телевизионных передач. Здесь же демонстрировалась наземная телевизионная станция «Москва», предназначенная для работы на частотах около 4 ГГц со спутником типа «Горизонт».

Многоствольная ретрансляционная аппаратура, установленная на борту спутника, обеспечивает прием передаваемой информации на несложную наземную станцию с неподвижной параболической антенной диаметром всего 2,5 м, устанавливаемой на крыше местного радиоузла, телецентра или почтового отделения.

В этом разделе был показан и макет наземной станции системы «Интерспутник», обеспечивающей организацию дуплексной телефонно-телеграфной связи, обмен радиовещательными и ТВ программами на частотах около 6 ГГц. Станция имеет два ствола связи — телефонный и телевизионный. Мощность передатчика в телефонном стволе 1 кВт, в телевизионном — 9 кВт. Число телефонных каналов может достигать 50.

Неменьший интерес посетителей и специалистов в разделе спутниковой связи вызвал стенд, показывающий развитие в нашей стране радиолюбительского творчества. Здесь демонстрировалась бортовая аппаратура радиолюбительских связных спутников серии «РС», а также разработанная радиолюбителями наземная аппаратура для спутниковой связи: «Ретрансивер-79» и носимый приемопередатчик «Нарцисс». Вес носимого трансивера, предназначенного для работы с ретрансляторами 2/10 метров,— около 1 кг. Особый интерес у посетителей вызывал автоматический «оператор» для проведения любительских связей — «Робот».



Квазиэлектронная телефонная станция «Квант»

Сервисный телевизионный прибор «Секамоскоп-ПБ-64-1»

Пояснения на этом стенде давал один из создателей бортовой аппаратуры радиолюбительских спутников РС-1 и РС-2 Б. Лебедев. Посетители, среди которых было много иностранных радиолюбителей, отмечали высокое качество исполнения, оригинальное техническое решение сложных инженерных задач в аппаратуре советских радиолюбительских ИСЗ.

«Цифровая связь — связь века» — под этим девизом демонстрировалась самая современная аппаратура на стендах многих промышленно развитых стран. Советский Союз показал комплекс современного оборудования цифровых систем передачи информации трех ступеней иерархии: ИКМ-30 (скорость передачи 2,048 Мбит/с), ИКМ-120 (скорость передачи 8,448 Мбит/с), ИКМ-480 (скорость передачи 34,368 Мбит/с). Все элементы комплекса объединены единством технических решений конструктивно-элементной базы и оборудования и представляют собой совокупность передовых идей и технических решений, характеризующих уровень советской промышленности средств связи, ее научно-технический потенциал. Комплекс обеспечивал демонстрацию передачи различных видов информации в цифровой форме по кабельным и волоконно-оптическим линиям связи.

Отдельные технические решения в аппаратуре комплекса применены впервые в мировой практике. В оборудовании цифрового вещания использовано двенадцатиразрядное аналого-цифровое преобразование, позволяющее существенно повысить помехозащищенность системы. В ИКМ-480 объединение цифровых потоков осуществляется специальными методами, создающими возможность работы как в асинхронной, так и в синхронной цифровых сетях при повышенной помехозащищенности.

Впервые за рубежом были показаны современные квазиэлектронные АТС типов «Квант» и «Изумруд». Первая из них рассчитана на 4096 номеров и обеспечивает одновременно 32 связи между абонентами. Коммутация разговорного тракта двухпроводная на ферритах (матричные герконовые соединители с магнитным удержанием). Станция предоставляет 24 дополнительных вида обслуживания (экстренная, прямая связь, уведомляющий, ожидающий, обратный вызовы, наведение справок, передача вызова, напоминание и др.).

Вторая АТС предназначена для ведомственных телефонных сетей, в том числе для установки на судах. Максимальное число абонентов — 48, из которых шесть могут держать связь одновременно. Станция позволяет организовать автоматическую внутреннюю телефонную связь по двухпроводным линиям, автоматическую внешнюю телефонную связь по четырем линиям дуплексной связи со станциями аналогичного типа, имеет систему автоматического контроля и проверки отдельных узлов и обеспечивает блокировку неисправных блоков. АТС не требует постоянного обслуживающего персонала и может работать в тропических условиях и повышенной влажности и запыленности окружающей среды. Во время выставки станция служила для связи по всей экспозиции советского раздела.

Специалисты подолгу задерживались и у других стендов раздела аппаратуры для народного хозяйства. Они проявляли живой интерес к комплексу для передачи газетных полос, аппаратуре передачи данных, комплексу «Погода», средствам связи с подвижными объектами, радиорелейным линиям для сельской местности и другим многочисленным экспонатам одного из крупнейших разделов, где демонстрировались средства связи различного назначения, используемые в ЕАСС.

Тематический показ средств связи для народного хозяйства завершался разделом, посвященным радиоизмерительным приборам. Представленные на выставке образцы советских радиоизмерительных приборов показали высокий уровень развития измерительной техники для



Водородный стандарт частоты

Радиостанция «Ангара»



Медицинский прибор «Электронаркон-1»



Осциллограф С1-90

средств связи, телевидения и радиовещания. Демонстрировавшиеся стандарты частоты, стробоскопический преобразователь напряжения, генераторы сигналов, частотомеры спектроанализаторы, измерители нелинейных искажений, измеритель мощности оптического диапазона, широкополосные и сервисные осциллографы, системы измерения и контроля аппаратуры в условиях производства и другие приборы были объектом пристального внимания специалистов, собравшихся на выставке «Телеком-79». Они по достоинству оценили экспозицию этого раздела и особенно уникальный прибор — водородный стандарт частоты, гарантирующий стабильность 5.10^{-14}

Большой интерес проявляли посетители к радиоэлектронным приборам для медицины. Вот только одна из многочисленных записей посетителей по этому разделу: «...Поражен вашими достижениями в области приборостроения, особенно приборами, снимающими боль, а также анализатором для определения ритмов сердца». (Джон К. Лорнез, доктор медицинских наук, штат Калифорния США).

Раздел «Телевидение, радиовещание и связь на «Олимпиаде-80» был завершающим аккордом показа советской техники в ее конкретном применении на благо мира и прогресса.

Здесь все вызывало живой интерес. Но, пожалуй, рекордсменами внимания выставки в целом были комплекс судейской информационной аппаратуры «Гимнаст-2», говорящая машина «Фонемофон-3», студийная камера цветного изображения КТ-132 и самая миниатюрная камера на приборах с зарядовой связью (ПЗС), специальная контрольно-измерительная аппаратура и цифровая система передачи телевизионного сигнала «АСЛ Цифра».

Судейская информационная аппаратура типа «Гимнаст-2» представляет собой специализированный автоматизированный комплекс, помогающий судьям фиксировать допущенные гимнастом ошибки, подсчитать оценку за выступление, ввести при необходимости коррективы, передать ее на дисплей главного судьи, в считанные секунды вывести средний балл за выступление, передать по команде главного судьи информацию на табло и внести результат в протокол соревнований. Впервые в мире аппаратура типа «Гимнаст-2» позволит полностью автоматизировать весь процесс обработки судейской информации, а гимнасту немедленно получить после выполнения упражнения копию протокола своего выступления.

Синтезатор речи «Фонемофон-3» (говорящая машина) является универсальным устройством синтеза речи по любому орфографическому тексту, набранному на клавиатуре дисплея. Работа прибора основана на моделировании процессов естественного речеобразования. «Фонемофон-3» состоит из двух основных функциональных частей: электронной формантной модели речевого тракта и формирователя сигналов управления моделью речевого тракта.

На выходе устройства формируется речевой сигнал, соответствующий орфографическому тексту, поступающему на вход синтезатора речи. Демонстрируемый образец является автономным устройством, осуществляющим воспроизведение произвольного текста, в том числе и не на русском языке, при минимальных объемах памяти и машинного времени базовой ЭВМ системы. «Фонемофон-3» стал своеобразным символом выставки в решении человеком проблемы общения с машиной. В существующем виде прибор представляет собой прообраз автоматической системы справочной службы ближайшего будущего.

Цифровая система передачи ТВ-сигнала «АСЛ Цифра» обеспечивает организацию четырех ТВ каналов с высоким качеством сигнала по одному коаксиальному кабелю, восемь каналов звукового сопровождения и два канала служебной связи на расстоянии до 80 км. Эта аппаратура отличается высокой надежностью и предназначена для работы во время «Олимпиады-80» в Москве.

Сейчас, когда выставка уже закрыта, можно с полным основанием утверждать, что советская техника связи получила высокую оценку на самом представительном смотре. Достаточно сказать, что публикации в местной прессе с высокой оценкой советской экспозиции по объему значительно превосходили сообщения и комментарии о таких экспонентах, как США, Англия, Франция и др. Впервые участвующий в выставке «Телеком-79» Советский Союз продемонстрировал высокий уровень средств связи по всем важнейшим современным направлениям и способам передачи информации.

С. ПЕТРОВ,
старший методист советской выставки на «Телеком-79»

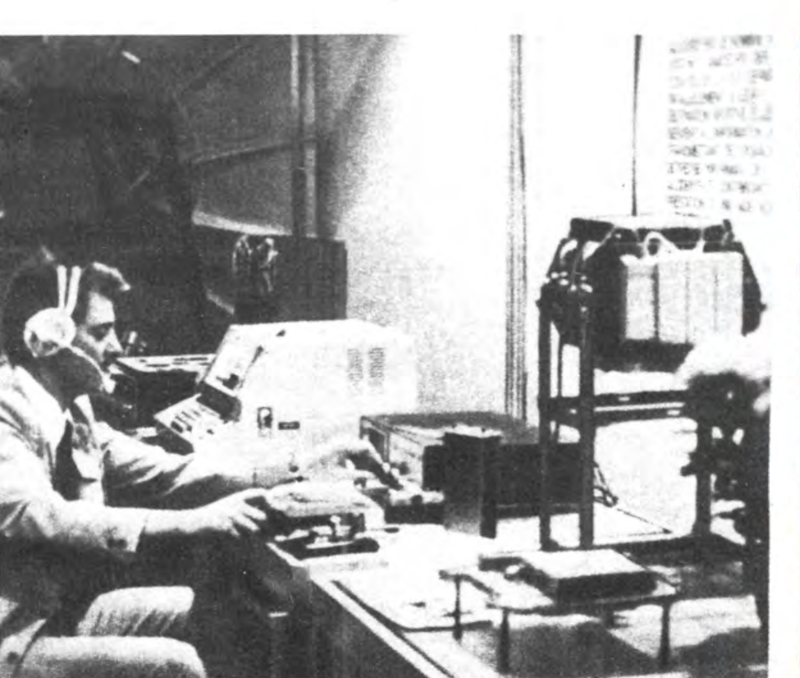


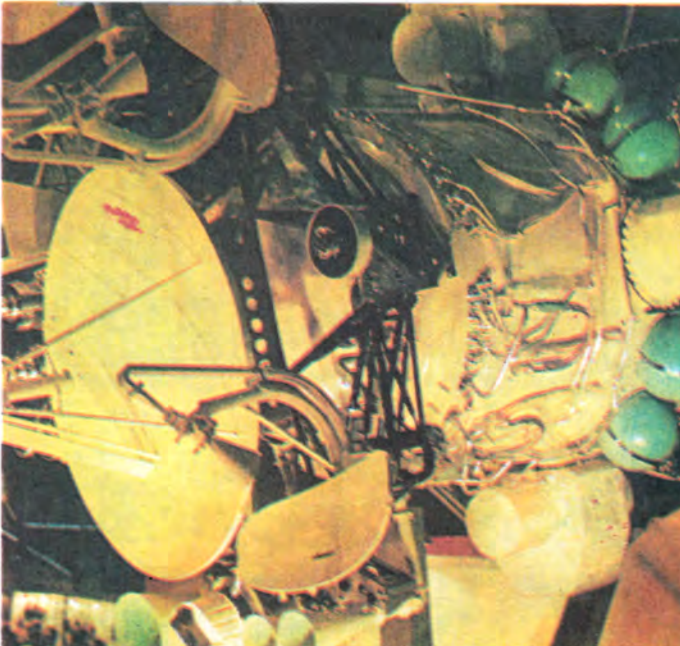


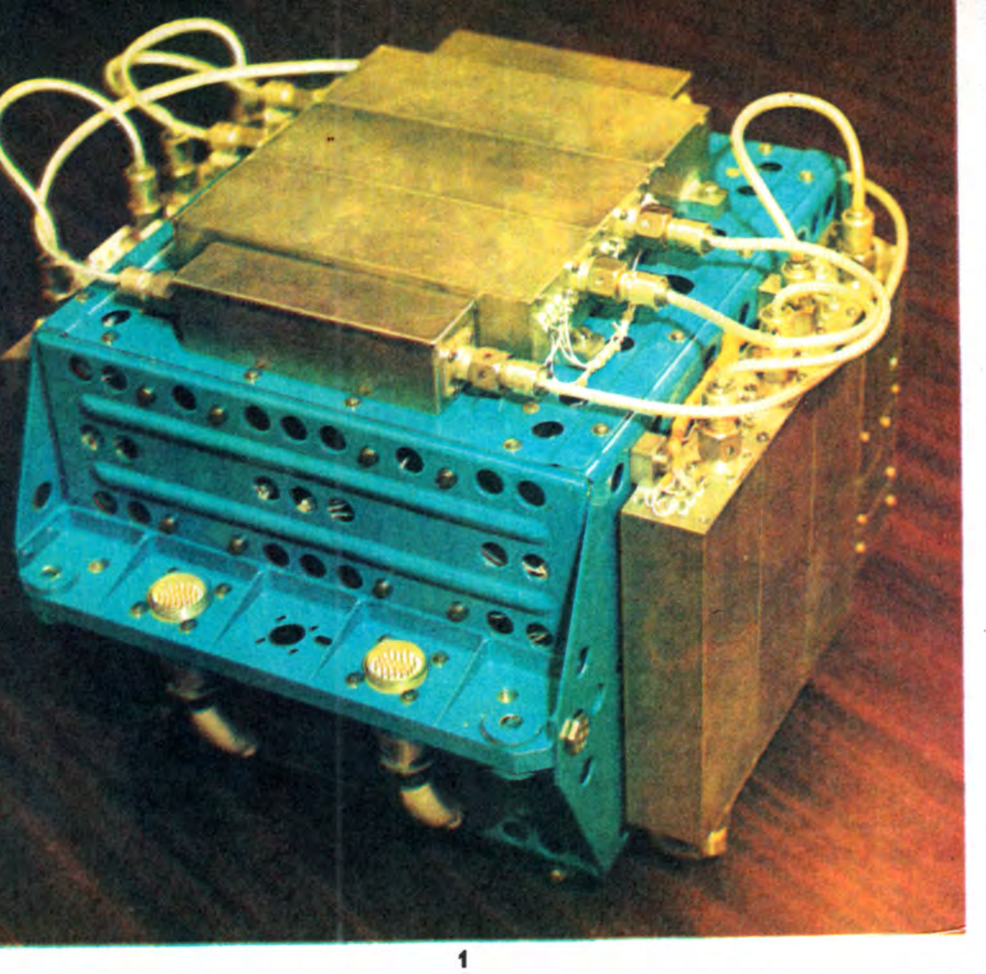

(см. статью на с. 30—32)

Советская экспозиция, впервые представленная на международной выставке средств связи «Телеком-79», была одной из самых представительных и вызвала наибольший интерес среди посетителей. На фото в центре справа: у аппаратуры цифрового комплекса для исследования ионосферы «Сойка-6000» — советский представитель Мирохин А. М. На фото внизу слева — радиолюбитель Лебедев Б. М. демонстрирует в действии аппаратуру комплекса советского радиолюбительского спутника. На нижнем снимке справа — советский спутник связи «Горизонт».









1



2

3



4



У ЭНТУЗИАСТОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Успешная эксплуатация радиолюбительских спутников «Радио-1» и «Радио-2» окрылила создателей их бортовой аппаратуры — энтузиастов из Общественной лаборатории космической техники (ОЛКТ) ДОСААФ СССР. В 1980 год ее коллектив вступает с новыми свершениями, планами, проектами. По-прежнему допоздна светятся окна этой лаборатории. Здесь ведется работа по совершенствованию бортового ретранслятора, проверяются различные варианты построения телеметрии, идет поиск новых направлений в любительской космической связи.

Одним из таких направлений, например, по мнению коллектива ОЛКТ ДОСААФ СССР, может быть связь с автоматическим оператором, установленным на борту искусственного спутника Земли. Прототип такого оператора — «Робот» уже создан в лаборатории и успешно экспонировался на выставке «Телеком-79» в Женеве. Он не только проводит связь, подтверждая прием позывного корреспондента и присваивая данной связи очередной порядковый номер. «Робот» может подстраиваться под темп работы своего корреспондента, ведет «аппаратный журнал», а если имеются помехи в канале связи, то он передает QRM (не принят позывной корреспондента) или QRZ (зафиксирован вызов, но оба позывных не приняты). Есть у «Робота» и «Доска объявлений», куда можно записать необходимую информацию и передать ее при очередной связи.

На наших снимках: «Робот» с двумя ретрансляторами — экспонат выставки «Телеком-79» (1); создатель «Робота» — радиолюбитель Александр Папков (2); Владимир Рыбкин налаживает ретранслятор (3); очередное рабочее совещание проводит Александр Скороходов (в центре), слева Владимир Соловьев, справа Александр Пузанов (4); сотрудники лаборатории Светлана Скороходова (5) и Андрей Коробов (6).

Фото М. Анучина

5



6

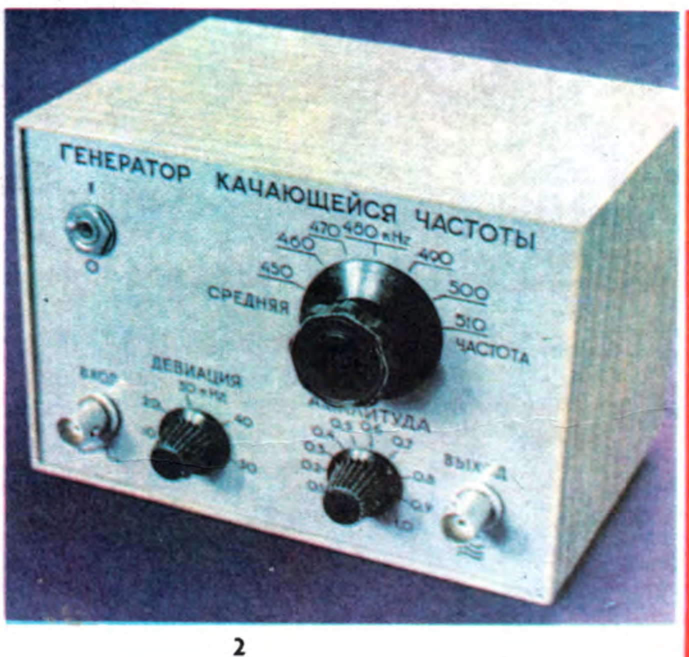




РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ





1 2

3

K C4
K R2
K C4
K S1
K R9
R3 L1 V1 V2 C3 C2 C5 C6 C7 R4 R5 R6 R7 R8
75
50

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОСТОГО ГКЧ:

Пределы изменения средней частоты, кГц	450...510
Максимальная девиация частоты, кГц	50
Неравномерность амплитудночастотной характеристики выходного сигнала при девиации 12 кГц, не более, дБ	0,8
Максимальная амплитуда выходного напряжения на нагрузке 75 Ом, В	1

1. Внешний вид платы. 2. Внешний вид ГКЧ. 3. Схема размещения деталей на плате.

Разработано в лаборатории журнала «Радио»

ПРОСТОЙ ГКЧ

Б. СТЕПАНОВ

Генераторами качающейся частоты, или сокращенно ГКЧ, называют измерительные генераторы, используемые совместно с осциллографами для налаживания радиовещательной и спортивной аппаратуры.

Предлагаемый для повторения простой ГКЧ рассчитан на совместную работу с любым осциллографом, имеющим выход пилообразного напряжения от генератора развертки, например, с осциллографом С1-19.

Принципиальная схема ГКЧ показана на рисунке в тексте, а его конструкция — на 4-й с. вкладки. Генератор ВЧ прибора собран на транзисторе *V1*. Рабочая частота определяется индуктивностью катушки *L1*, емкостью конденсаторов *C2—C4* и выходной проводимостью транзистора *V1*, имеющей также емкостный характер. Среднюю частоту ГКЧ устанавливают конденсатором переменной емкости *C4 «Средняя частота»*.

Для частотной модуляции выходного сигнала использована зависимость выходной проводимости транзистора от тока коллектора. Каждый, кому приходилось конструировать аппаратуру на транзисторах, знает о влиянии режима работы транзисторов на характеристики каскадов, содержащих колебательные контуры (генераторы, резонансные усилители ВЧ). Это влияние вызвано, в первую очередь, зависимостью емкости коллекторного *p-n*-перехода от напряжения, приложенного к этому переходу, или от протекающего через него тока. Иногда влияние режима работы транзистора на характеристики соответствующего каскада устранить нетрудно: достаточно ввести стабилизацию по цепям питания данного каскада. В тех же случаях, когда изменение режима работы транзистора используется для осуществления каких-либо регулировок (например, в системе АРУ), такую стабилизацию вводить уже нельзя, и для устранения этого влияния приходится прибегать к специальным мерам.

Ну, а что будет, если изменять режим работы транзистора, например генератора ВЧ, контролируемым образом? Скажем, регулировкой напряжения смещения на базе транзистора генератора? Очевидно, частота генерации будет изменяться, но поскольку эти изменения частоты определяются уже не случайными факторами (разряд батареи питания и т. п.), то получится генератор, управляемый напряжением. Именно такой генератор и использован в описываемом здесь ГКЧ. Зависимость емкости коллекторного *p-n*-перехода $C_{кб}$ от тока коллектора $I_к$ при фиксированном напряжении между коллектором и базой можно приближенно представить в виде

$$C_{кб} \sim \sqrt[n]{I_к}\,.$$

Значение параметра *n* зависит в основном от технологии, по которой изготовлен транзистор. Для маломощных транзисторов он может быть в пределах 2...3. Из приведенной формулы видно, что емкость перехода коллектор-база возрастает с увеличением тока коллектора.

Модулирующий сигнал — пилообразное напряжение от генератора развертки осциллографа — через разъем *X1*, конденсатор *C1* и резистор *R1* поступает в цепь базы транзистора *V1*. Амплитуду этого напряжения и, следовательно, величину девиации выходного сигнала ГКЧ можно регулировать переменным резистором *R2 «Девиация»*.

На транзисторе *V2* выполнен эмиттерный повторитель, позволяющий исключить влияние нагрузки на частоту генерируемых колебаний. Напряжение смещения на базу этого транзистора подается из эмиттерной цепи транзистора *V1* через резистор *R6*, подбором которого устанавливают максимальную амплитуду выходного сигнала ГКЧ.

На выходной разъем *X2* высокочастотное напряжение поступает через переменный резистор *R9*. Этим резистором регулируют амплитуду выходного сигнала ГКЧ.

Питают прибор от источника постоянного тока напряжением 9 В (две батареи 3336Л, соединенные последовательно).

Генератор качающейся частоты смонтирован в корпусе размерами 150×100×100 мм, изготовленном из листового дюралюминия. Бо́льшая часть его деталей размещена на печатной плате, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Печатная плата разработана под детали: резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25; конденсатор *C5* — К50-6; *C2*, *C6* и *C7* — МБМ или БМ-1, *C3* — КСО-2. Катушка индуктивности *L1* — фильтр-пробка на частоту 465 кГц от приемника «ВЭФ-12». Вообще же, можно использовать любые катушки индуктивности (самодельные или от транзисторных и ламповых радиоприемников), обеспечивающие резонансную частоту 465 кГц при емкости контурного конденсатора 200...300 пФ. Резисторы *R2* и *R9* — СПО-0,5 или СП3-4а.

Роль конденсатора переменной емкости *C4* выполняет подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком КПВ-100 с удлиненной осью. Размеры корпуса ГКЧ позволяют использовать и широкораспространенные малогабаритные блоки КПЕ с воздушным диэлектриком и максимальной емкостью 240...390 пФ. В этом случае используется только одна секция, последовательно с которой включают конденсатор емкостью 150...200 пФ.

Высокочастотные разъемы *X1* и *X2* — СР-50-75Ф или унифицированные от телевизоров. Выключатель питания *S1* — любого типа.

В ГКЧ можно применить практически любые транзисторы из серии МП39—МП42. При использовании других транзисторов предпочтение следует отдавать тем из них, граничная частота генерации которых незначительно (не более чем в 3...5 раз) превышает рабочую частоту ГКЧ. Емкость коллекторного перехода у более высокочастотных транзисторов будет маленькой, следовательно, будет и незначительным ее влияние на рабочую частоту генератора. С такими транзисторами нельзя получить в ГКЧ значительную девиацию частоты.

При налаживании генератора сначала подстроечником катушки *L1* устанавливают требуемый диапазон частот, а затем, установив движок переменного резистора *R9* в верхнее, по схеме, положение, подбором резистора *R6* добиваются, чтобы амплитуда напряжения на выходе генератора была 1 В. Максимальную девиацию частоты устанавливают подбором резистора *R1*. В это время ротор конденсатора *C4* должен быть в среднем, а движок резистора *R2* — в верхнем (по схеме) положении. Эту операцию проводят, наблюдая на экране осциллографа биения выходного сигнала генератора с сигналом образцового генератора, например, Г4-1 (ГСС-6) или Г4-18А. Номинал резистора *R1* может существенно отличаться от указанного на схеме — в зависимости от выходного напряжения генератора развертки осциллографа, с которым используется ГКЧ. Указанное на схеме сопротивление этого резистора соответствует осциллографу С1-19. Емкость конденсатора *C1* определяет нижнюю границу частоты качания. Если сопротивление резистора *R1* будет существенно меньше 120 кОм, то для сохранения той же нижней границы частоты (около 20 Гц) емкость конденсатора следует увеличить.

Как работать с ГКЧ? Разговор на эту тему будет продолжен в одном из ближайших номеров журнала.

г. Москва

Уголок радиоспортсмена

ДИАПАЗОН 160 м — В «СЕЛГЕ-405»

В октябрьском номере нашего журнала минувшего года («Радио», 1979, № 10, с. 36—38) рассказано о том, как массовый супергетеродин «Альпинист-407» приспособить для приема любительских станций диапазона 160 м, не нарушая нормальной работы в радиовещательных диапазонах СВ и ДВ. Доработка заключалась в дополнении его еще одним входным контуром и вторым гетеродином для приема станций, работающих не только телефоном с амплитудной модуляцией (AM), но и телеграфом (CW) и однополосной модуляцией (SSB).

Автор публикуемой здесь статьи предлагает использовать для тех же целей супергетеродин «Селга-405» с «растяжкой» диапазона 160 м на всю шкалу. Но такая доработка приемника требует повышенных знаний, опыта. Поэтому юному радиоспортсмену, не занимавшемуся ранее подобной работой, мы рекомендуем провести ее под наблюдением опытного радиолюбителя.

Р. ГАУХМАН (UA3CH)

Популярный промышленный супергетеродин IV класса «Селга-405» тоже может стать приемником начинающего радиоспортсмена. Новый диапазон 160 м можно «растянуть» на всю шкалу СВ «Селги» для приема советских и зарубежных любительских станций в полосе частот 1800...2000 кГц, причем участок 1850...1950 кГц, выделенный радиоспортсменам СССР, будет почти в середине шкалы.

Вместо второго гетеродина для приема CW и SSB сигналов в тракт промежуточной частоты «Селги» вводится регулируемая положительная обратная связь, которая также улучшает чувствительность и селективность приемника для станций, работающих с амплитудной модуляцией. «Растяжка» достигается введением в гетеродинный контур диапазона СВ дополнительного конденсатора, а смещение диапазона частот, перекрываемого входным контуром, уменьшением индуктивности катушки этого контура.

Доработку следует начать с введения в тракт ПЧ цепи положительной обратной связи (ПОС) по схеме, показанной на рис. 1. Здесь, как и на последующих схемах, все вновь вводимые цепи выделены цветом, а позиционные обозначения деталей этих цепей помечены штрихом. Цепь ПОС образуют конденсаторы *C2'*, *C1'* и переменный резистор *R1'*. Через нее сигнал из выходного контура *L13C32*, являющегося нагрузкой транзистора *T4* третьего каскада усилителя ПЧ, поступает во входной контур *L11C18* первого каскада на транзисторе *T2*. Глубину ПОС регулируют переменным резистором *R1'*. С увеличением ПОС полоса пропускания тракта ПЧ может уменьшаться в 10...15 раз. В момент возникновения генерации в головке приемника появляется «шипение», а сигналы телеграфных станций и SSB будут хорошо слышны; AM станции будут «выдавать» себя свистящим звуком, возникающим в результате биений между несущей частотой сигнала и частотой генерации в тракте ПЧ.

Конденсаторы *C1'* и *C2'* — КТК серого или голубого цвета, *R1'* — СПО-0,5 или СП1. Резистор целесообразно смонтировать на штепселе СШ-3 и вставлять его в розетку СГ-3, укрепленную на задней стенке корпуса против деталей, находящихся между транзисторами *T4* и *T5*. Проводники, идущие к розетке от конденсаторов *C1'* и *C2'* должны быть возможно короткими и удалены один от другого. В футляре против розетки вырезают отверстие. Когда приемником пользуются для прослушивания программ радиовещательных станций диапазона ДВ или, например, в походных условиях, штепсель с переменным резистором удаляют.

Цепь ПОС может внести незначительную расстройку контуров ПЧ. На приеме радиовещательных станций она не сказывается, прием же SSB сигналов может оказаться невозможным. Поэтому контур ПЧ надо подстроить.

Делайте это так. При выключенной ПОС (движок резистора *R1'* в крайнем правом, по схеме, положении, т. е. возле «заземленного» вывода) настройте приемник на какую-либо слабо слышимую радиовещательную станцию, а затем резистором постепенно увеличивайте глубину ПОС. Если в момент возникновения генерации тон биений будет высоким, то уменьшайте глубину обрат-

Позиционные обозначения деталей приемника «Селга-405» даны по заводской схеме.

ной связи до срыва генерации и пластмассовой отверткой осторожно поверните подстроечный сердечник катушки *L11* в ту или другую сторону примерно на 45...90° так, чтобы увеличилась громкость принимаемой станции, а в тембре звучания преобладали низкие частоты. Если настройка контура ПЧ оптимальная, то при повторном увеличении глубины обратной связи до момента возникновения генерации свиста биений быть не должно; свист должен возникать только при незначительной расстройке приемника. (В некоторых экземплярах «Селги» может потребоваться еще меньшая подстройка контура *L11C8*).

Рис. 1

Для контроля «растяжки» диапазона потребуется радиовещательный супергетеродин с хорошо откалиброванной шкалой диапазона СВ. Приемник должен быть в 1...2 метрах от «Селги».

Найдя в «Селге» конденсатор *C8* (он типа КСО), его вывод, идущий к гетеродинной катушке *L5*, надо перекусить и впаять в разрыв этой цепи конденсатор *C3'* (рис. 2) типа КТК серого или голубого цвета емкостью 18...24 пФ. От емкости этого конденсатора зависит степень «растяжки». С конденсатором емкостью 30...36 пФ любительский диапазон будет занимать меньшую часть шкалы, но зато на участке шкалы, обозначенном 0,5...0,8 МГц, будут слышны наиболее коротковолновые радиовещательные станции диапазона СВ. Затем надо перекусить проводник, идущий от катушки *L1* магнитной антенны к конденсатору переменной емкости *C7*, впаять в разрыв конденсатор *C4'* (рис. 3) КТК или КСО емкостью 62 пФ и поверх катушки *L1* намотать в том же направлении (это очень важно!) 60 витков провода ЛЭШО 0,07×10 или 0,08×5 (по 6 витков в каждой из десяти секций). Эта дополнительная катушка (*L1'* на рис. 3) примерно вдвое уменьшит индуктивность входного контура диапазона СВ.

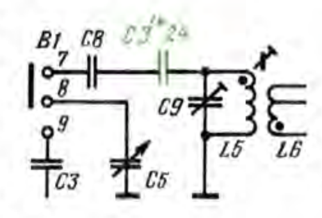


Рис. 2

Контрольный приемник настраивают на частоту 1340 кГц (длина волны 224 м). Указатель настройки «Селги» устанавливают на отметку 56 (т. е. 560 кГц) шкалы диапазона СВ, глубину ПОС доводят до возникновения генерации и медленно вращают подстроечный сердечник гетеродинной катушки *L5* против движения часовой стрелки. Услышав в головке свист (биения при приеме высокочастотных колебаний гетеродина приемника), перестраивают «Селгу» на высокочастотный участок диапазона СВ, т. е. на частоту 1,6 МГц (на шкале есть отметка 1,5 МГц), а контрольный приемник на частоту 1540 кГц (почти коротковолновая граница диапазона СВ), в «Селге» медленно уменьшают емкость подстроечного конденсатора *C9* до возникновения биений приема сигнала гетеродина приемника.

Затем контрольный приемник, выполняющий функцию ГСС, удаляют от «Селги» на расстояние 5...6 м, чтобы сигнал его гетеродина прослушивался возможно слабее, и подстроечным конденсатором *C1* добиваются наилучшего приема на этой частоте. Не исключено, что емкость конденсатора *C4'* при этом придется уменьшить до 48...56 пФ и вновь произвести подстройку конденсатором *C1*.

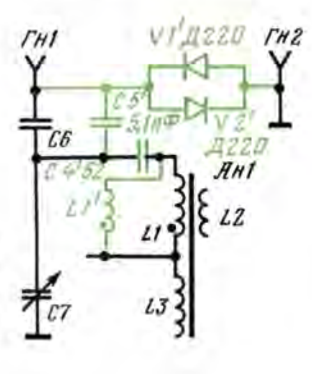


Рис. 3

Уверенный прием слабых сигналов возможен только при использовании наружной антенны и надежного заземления. При этом приемник должен быть защищен от действия атмосферного электричества и мощных сигналов местных передатчиков. Для этого между гнездами *Гн1* и *Гн2*, предназначенными для подключения антенны и заземления, надо включить ограничитель из диодов *V1'* и *V2'* (рис. 3), а параллельно конденсатору *C6* припаять конденсатор *C5'* емкостью 5,1 пФ.

На этом заканчивается перестройка диапазона СВ «Селги-405» для приема любительских станций, работающих на частотах 1800...2000 кГц. На шкалу его диапазона СВ следует наклеить бумажное полукольцо и на нем тушью сделать отметки частот любительского диапазона.

Образец такой шкалы показан на рис. 4. Ее участок 1950...1900 кГц, на котором разрешены все виды излучения (AM, CW, SSB) можно выделить зеленым цветом, участок 1900...1875 кГц (CW и SSB) — оранжевым цветом, а участок 1875...1850 кГц (только CW) — розовым цветом. На участках 1800...1850 и 1950...2000 кГц можно слушать работу любительских станций других стран, например, ЧССР, ПНР.



Рис. 4

В «Селге-405», как и в некоторых других аналогичных ему массовых супергетеродинах IV класса, во входной контур диапазона ДВ входят две последовательно соединенные катушки магнитной антенны: *L1* и *L3*. Так как при доработке приемника индуктивность средневолновой катушки *L1* уменьшают, то нарушается точное сопряжение входного и гетеродинного контуров. Соответственно несколько уменьшается и чувствительность приемника в диапазоне ДВ. В этом — недостаток предложенного варианта доработки «Селги-405». Однако громкоговорящий прием местных радиовещательных станций этого диапазона на магнитную антенну сохраняется.

г. Москва





фотоинформация

В июле прошлого года гостеприимный Челябинск встречал участников второго Всероссийского слета актива научных обществ учащихся — НОУ. Юные исследователи, рационализаторы и изобретатели, следопыты из всех краев и областей республики собрались здесь на свой «ученый совет», чтобы поделиться опытом, рассказать о поиске, поучиться друг у друга. В работе слета приняли участие ученые, представители органов народного образования, ЦК ВЛКСМ, Всероссийского общества «Знание». Надолго сохранится в памяти встреча с дважды Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом СССР, кандидатом технических наук Н. Н. Рукавишниковым.

Секция «Радиотехники и электроники» слета, два дня работавшая в Челябинском политехническом институте имени Ленинского комсомола,— одна из наиболее многочисленных. Здесь заслушено 30 сообщений о разработке и изготовлении радиотехнических и электронных устройств и приборов, в том числе по заданиям местных промышленных предприятий, вузов, НИИ, медицинских учреждений, различных тренажеров для спортсменов, других аппаратов и приборов, необходимых народному хозяйству страны. Многие сообщения сопровождались демонстрацией приборов и устройств, опробированных в различных учебных организациях, медицинских учреждениях, НИИ.





На наших снимках: вверху — автографы на память о встрече с летчиком-космонавтом СССР Н. Н. Рукавишниковым; вверху справа — в работе секции «Радиотехника и электроника» приняла участие заместитель министра просвещения РСФСР Л. К. Балясная; в центре — экспонаты секционной выставки; внизу — В. Чмиль из г. Горького (справа) демонстрирует прибор для расчета биоритмов человека.

ПОЛЕЗНЫЕ БЕСЕДЫ

Начинающие радиолюбители получили хороший подарок — шестое, переработанное и дополненное издание книги «Юный радиолюбитель»*. В форме непринужденных бесед автор постепенно вводит читателя в увлекательный и сложный мир радиотехники и электроники. В книге популярно изложены основы радио- и электротехники, рассказано об истории возникновения и развития радио, достаточно подробно рассмотрены устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и радиоламп. Специальные беседы посвящены оборудованию мастерской радиолюбителя и домашней измерительной лаборатории. Много места уделяется вопросам любительской технологии: монтажу, намотке катушек индуктивности, пайке радиодеталей, устройству простейших измерительных приборов и методике измерений в практике радиолюбителя.

С каждой беседой усложняя излагаемый материал, автор знакомит читателей с низкочастотными усилителями, приемниками прямого усиления и супергетеродинами, основами стереофонии, электронной музыкой и цветомузыкальными устройствами.

Две главы-беседы отведено элементам автоматики и телеуправлению моделями. Здесь рассказано об устройстве и принципе действия электромагнитных реле, о фотоэлектронных приборах и их применении в конструкциях автоматики для включения освещения, электронного сторожа, кодового замка, телеуправляемых игрушках.

Не забыты в книге и вопросы радиоспорта, которому посвящена специальная беседа. В ней рассмотрены основные положения соревнований «охота на лис», рассказано о спортсменах-



коротковолновиках и радионаблюдателях. В беседе «На страже Родины» автор кратко знакомит читателей с военными радиостанциями, радиорелейными линиями, радиолокацией и применением этих средств в организации связи и наблюдении в условиях боевых действий.

Последняя беседа посвящена учебно-наглядным пособиям по основам радиотехники, радиоузлу для самодеятельного туристского лагеря.

В приложении к «Юному радиолюбителю» приведены некоторые справочные данные по номиналам резисторов и конденсаторов, наиболее распространенным транзисторам и полупроводниковым диодам, гальваническим элементам и батареям, головкам динамическим прямого излучения.

Кроме этого, в приложении помещена примерная программа кружка по подготовке значкиста «Юный радиолюбитель».

Практическая ценность книги В. Г. Борисова состоит еще и в том, что в каждой главе-беседе, кроме теоретических объяснений того или иного вопроса, приводятся практические опыты или описания конструкций, которые юный читатель может выполнить своими силами.

Однако следует указать и на некоторые недостатки этого издания. На наш взгляд, первая часть книги несколько «перенасыщена» теоретическими рассуждениями и сведениями из теории строения вещества, основ электротехники и радиотехники (эти вопросы подробно рассматриваются в школьных учебниках физики). В книге совершенно не затронуты вопросы телевидения, нет почему-то бесед о магнитной записи звука, которая сейчас очень популярна, особенно среди молодежи. В такой книге, как «Юный радиолюбитель», безусловно, следовало бы подробно рассказать о принципах магнитной записи, устройстве магнитофона, дать практические советы по эксплуатации магнитофонов и особенностям записи на магнитную ленту.

Несмотря на эти отдельные недостатки, шестое издание «Юного радиолюбителя», появившееся в Международном году ребенка, как и все предыдущие, будет, бесспорно, полезно всем, кто захочет сделать первые шаги в радиолюбительство.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

г. Москва

* Борисов В. Г. Юный радиолюбитель.— 6-е изд., перераб. и доп.— М., Энергия, 1979. 480 с. ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 989).

Более трех лет при Балтайской средней школе Саратовской области работает секция радиоконструкторов. Руководит ею на общественных началах Виктор Владимирович Коршунов.

Радиотехнические устройства и приборы, конструируемые членами секции, весьма разнообразны, а многие из них демонстрируются на областных выставках радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На последней выставке, например, первое место было присуждено Володе Сахарову за сконструированную им аппаратуру радиоуправляемой модели вездехода.

На снимке: В. Сахаров с радиоуправляемой моделью вездехода и руководитель секции юных конструкторов В. В. Коршунов.



Фото Г. Соловьева

«ВЕГА-114-СТЕРЕО»



Стереофоническое комбинированное устройство «Вега-114-стерео» состоит из двухскоростного электропроигрывающего устройства IIЭПУ-62СП, кассетной магнитофонной панели III класса производства Венгерской Народной Республики, стереофонического усилителя НЧ и двух громкоговорителей 15АС-4.

«Вега-114-стерео» предназначена для воспроизведения механической записи с грампластинок всех форматов, а также для магнитной записи и воспроизведения речевых и музыкальных программ. В магнитофонной панели имеются стрелочные индикаторы уровня записи, устройство временной остановки ленты и подавитель шумов в паузах фонограмм. В усилителе «Веги-114-стерео» предусмотрена защита транзисторов выходного каскада от перегрузок по току при коротком замыкании в нагрузке, при подключении громкоговорителей сопротивлением менее 3,2 Ом и при перегрузке большим входным сигналом.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник 0,7%	2×10
Номинальный диапазон воспроизводимых частот со входа усилителя НЧ по звуковому давлению, Гц	63...18 000
Рабочий диапазон частот магнитофонной панели на линейном выходе, Гц	63...10 000
Коэффициент детонации магнитофонной панели, %	±0,3
Мощность, потребляемая от сети, Вт	150
Габариты, мм	615×385×190
Масса, кг	18

Ориентировочная цена — 320 руб.

ПЕРЕНОСНЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ «ЭЛЕКТРОНИКА-505 ВИДЕО» И «САТУРН-505 ВИДЕО»

«Электроника-505 видео» и «Сатурн-505 видео»— транзисторно-интегральные цветные кассетные магнитофоны с наклонно-строчным способом записи двумя вращающимися видеоголовками. Они предназначены для записи и последующего воспроизведения цветных и черно-белых видеосигналов, а также звукового сопровождения от телевизионного приемника с согласующим устройством УСЦТ-2. Кроме того, обе модели позволяют производить любительскую запись черно-белой видеоинформации и звукового сопровождения от видеокамеры.



При значительно меньших габаритах, массе и потребляемой мощности новые модели имеют более высокие технические и эксплуатационные параметры, чем серийно выпускаемый видеомагнитофон «Спектр-203 видео».

Питаются видеомагнитофоны от сети переменного тока через встроенный блок питания БПВМ или от аккумуляторов.

Основные технические характеристики

Скорость видеоленты, см/с	14,29±0,043
Разрешающая способность по горизонтали, лин., в канале:	
яркости	250
цветности	200
Отношение сигнал/помеха, дБ, в канале:	
изображения	40
звукового сопровождения	38
Номинальный диапазон записываемых частот канала звукового сопровождения, Гц	80...10 000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Потребляемая мощность, Вт	30
Габариты, мм:	
видеомагнитофона	318×269×132
блока питания	119×247×90
Масса, кг:	
видеомагнитофона	10
блока питания	3

Розничная цена — 2500 руб.



ПЕРЕНОСНАЯ МАГНИТОЛА «ВЕСНА-204»

Кассетная магнитола «Весна-204» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также для записи и воспроизведения монофонических фонограмм. Радиоприемный тракт магнитолы выполнен на базе радиоприемника «Меридиан-210», а тракт магнитной записи — на базе магнитофона «Весна-202». В отличие от базовых аппаратов в «Весне-204» предусмотрены устройство бесшумной настройки, автостоп при обрыве и окончании ленты, встроенный электретный микрофон. Работает магнитола на динамическую головку 1ГД-37. Питается от шести элементов 373 или от сети через встроенный блок питания.

Основные технические характеристики

Реальная чувствительность при приеме на внутренние антенны, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	2
СВ	1
КВ	0,4
УКВ	0,05
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц:	
по электрическому напряжению (на линейном выходе магнитофона)	63...10 000
по звуковому давлению тракта:	
АМ	125...4 000
ЧМ	125...10 000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Номинальная выходная мощность, Вт	1
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Габариты, мм	360×270×100
Масса, кг	4,6

Ориентировочная цена — 300 руб.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ МАГНИТОРАДИОЛА «РОМАНТИКА-112-СТЕРЕО»

«Романтика-112-стерео» предназначена для приема монофонических программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн и стереофонических программ в диапазоне УКВ, для записи и воспроизведения магнитных фонограмм, а также для воспроизведения механической записи с грампластинок.

Радиоприемный тракт магниторадиолы выполнен на базе радиоприемной части музыкального центра «Мелодия-106-стерео» (см. «Радио», 1979, № 3, с. 31—36), а тракт магнитной записи — на базе магнитофона «Маяк-203» (см. «Радио», 1977, № 5, с. 39—42). Электропроигрывающее устройство — IIЭПУ-62СМ с электромагнитным звукоснимателем. Работает магниторадиола на два громкоговорителя 10АС-7, в каждом из которых установлено по две широкополосных головки 10ГД-36.

Основные технические характеристики

Реальная чувствительность при работе с наружной антенной, мкВ, в диапазонах:	
ДВ, СВ	150
КВ	100
УКВ	5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	63...6 300
ЧМ и воспроизведения механической записи	63...12 500
Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофона, Гц, при скорости:	
19,05	40...18 000
9,53	63...12 500
Коэффициент детонации, %	±0,2
Номинальная выходная мощность, Вт	2×10
Мощность, потребляемая от сети, Вт	110
Габариты, мм:	
магниторадиолы	775×345×835
громкоговорителя	424×274×240
Масса магниторадиолы, кг	34,2

Ориентировочная цена — 850 руб.



Б. СЕНЧУК,
Е. КОЛЕСНИКОВ

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

Электросварочная аппаратура, как известно, относится к числу приборов повышенной опасности, так как она не исключает случайного прикосновения сварщика к рабочим электродам. Больше того, электроды под напряжением 60...80 В даже при холостом ходе и в случае работы в тесных и влажных местах угроза электротравматизма становится особенно реальной. Исключительное значение поэтому приобретает защитное устройство для сварочного аппарата, которое может резко повысить электобезопасность сварочных работ. Современная электроника позволяет решить эту задачу.

Принципиальная схема одного из вариантов электронного защитного устройства для снятия с электродов сварочного аппарата напряжения после прекращения дуги показана на рисунке.

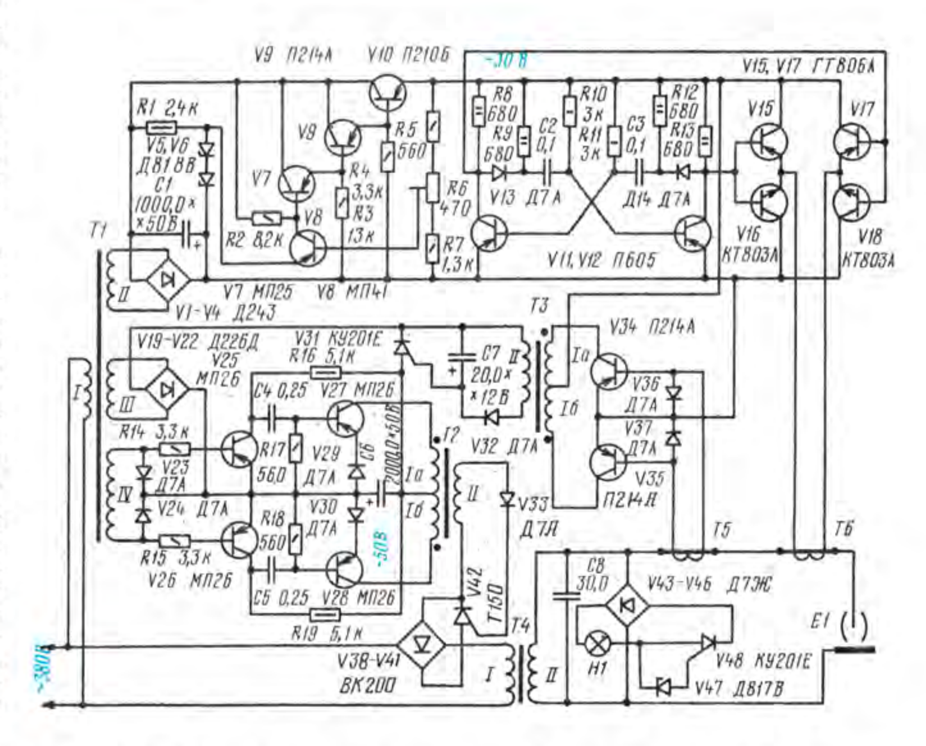
Описываемое защитное устройство можно использовать совместно с любыми сварочными трансформаторами, причем не требуется его подстройка при изменении режима сварки. Оно полностью исключает напряжение холостого хода на электродах.

Устройство состоит из импульсного автогенератора, электромагнитного датчика, электронного ключа, формирователя управляющих импульсов, силового тринистора, сигнального устройства и блока питания. Импульсный автогенератор представляет собой мультивибратор, собранный на транзисторах *V11*, *V12*, с мостовым усилителем тока на транзисторах *V15*—*V18*. Частота повторения импульсов — около 8 кГц. Нагрузкой автогенератора служит первичная обмотка трансформатора *T6* электромагнитного датчика. Датчик состоит из двух одинаковых по конструкции трансформаторов *T5* и *T6* с кольцевым магнитопроводом. Одной из обмоток этих трансформаторов служит токовый провод сварочной цепи, пропущенный сквозь их магнитопроводы; эта цепь служит элементом связи между трансформаторами.

Таким образом, импульсное напряжение автогенератора поступит с выхода датчика на вход электронного ключа (на базы транзисторов *V34*, *V35*) только тогда, когда будет замкнута сварочная цепь, т. е. электрод *E1* будет контактировать со свариваемым изделием. Усиленный сигнал со вторичной обмотки трансформатора *T3* выпрямляется диодом *V32* и поступает на управляющий переход тринистора *V31* электронного ключа. Этот тринистор коммутирует цепь питания формирователя импульсов управления силовым тринистором.

Формирователь собран на транзисторах *V25*—*V28*. Транзисторы *V25* и *V26* включены по схеме ограничителя напряжения и открываются один в положительные полупериоды напряжения с обмотки *IV* сетевого трансформатора *T1*, а другой — в отрицательные. Прямоугольное импульсное напряжение дифференцируется цепью *C4R17* (*C5R18*), и отрицательные импульсы на короткое время открывают транзистор *V27* (*V28*). На вторичной обмотке разделительного трансформатора *T2* формируется последовательность коротких управляющих импульсов частотой 100 Гц и амплитудой около 8 В.

Управляющие импульсы через диод *V33* поступают на силовой тринистор *V42*, включенный в диагональ диодного моста *V38*—*V41*. Когда тринистор *V42* открыт, сварочный трансформатор *T4* оказывается подключенным к сети. Поскольку работа формирователя синхронизирована с напряжением питающей сети, силовой тринистор открывается в начале каждого полупериода этого напряжения.



Как только сварочный электрод будет поднят и дуга погаснет, импульсное напряжение на выходе датчика исчезнет, что приведет к немедленному закрыванию тринистора *V31*.

Параллельно формирователю в цепь его питания включен конденсатор *C6* большой емкости, благодаря которому формирователь после того, как закроется тринистор *V31*, в течение еще некоторого времени (около 1 с) продолжает вырабатывать управляющие импульсы, и силовой тринистор *V42* продолжает оставаться открытым. Это необходимо для того, чтобы сварочный трансформатор не отключался при кратковременных разрывах сварочной дуги, которые нередко случаются при сваривании вертикальных и потолочных швов.

Как только разрядится конденсатор *C6*, выключится формирователь управляющих импульсов и закроется силовой тринистор. При этом сварочный трансформатора происходило при переходном сопротивлении между электродом и изделием не более 100...150 Ом.

Сигнальное устройство, включенное во вторичную обмотку сварочного трансформатора, состоит из диодного моста *V43—V46*, тринистора *V48*, стабилитрона *V47* и лампы *H1*. Устройство предназначено для сигнализации аварийного появления напряжения холостого хода на вторичной обмотке после разрыва сварочной дуги (например, при выходе из строя силового тринистора *V42*). Напряжение включения тринистора определяется стабилитроном *V47* (оно должно быть равным 70...85 В)

Блок питания обеспечивает необходимыми напряжениями питания все узлы защитного устройства. Блок состо-

ДЛЯ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

Обозначение	Магнитопровод	Обмотка	Число витков	Диаметр провода, мм
T1	УШ26×26	*I* *II* *III* *IV*	3420 270 300 90	0,25 0,51 0,27 0,19
T2	УШ10×15	*I* *II*	2×750 75	0,15 0,35
T3	Ш18×20	*I* *II*	2×250 50	0,21 0,25
T5	ОЛ70/90-20	—	120	0,31
T6	ОЛ70/90-20	—	30	0,72

трансформатор окажется обесточенным, и прикосновение к электроду будет безопасным.

Сопротивление тела человека слишком велико, чтобы создать электромагнитную связь между трансформаторами датчика через сварочную цепь.

Чтобы начать сварку, достаточно прикоснуться электродом к изделию и обеспечить электромагнитную связь в датчике. Параметры устройства, а именно амплитуда напряжения импульсного автогенератора, число витков обмоток трансформаторов датчика, коэффициент передачи электронного ключа, выбраны с таким расчетом, чтобы включение сварочного трансформатора

ит из сетевого трансформатора *T1*, выпрямительных мостов *V19 — V22*, *V1 — V4* и стабилизатора напряжения питания импульсного генератора. Стабилизатор собран на транзисторах *V7 — V10*. Выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором *R6*.

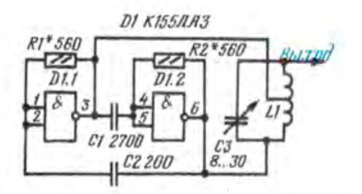
Данные трансформаторов сведены в таблицу. Устройство заключают в металлический кожух и прикрепляют к сварочному трансформатору. Во время работы этот трансформатор должен быть размещен так, чтобы сигнальная лампа была хорошо видна сварщику.

г. Новомосковск Тульской обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

LC-ГЕНЕРАТОР НА ЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОСХЕМЕ

Простой генератор синусоидальных колебаний можно собрать на логической микросхеме К155ЛА3. Принципиальная схема одного из вариантов такого генератора приведена на рисунке. Без колебательного контура *L1C3* — это обычный мультивибратор. Логические элементы *D1.1* и *D1.2* работают в режиме линейного усиления сигнала. Этот режим устанавливается подбором резисторов *R1* и *R2* (в пределах 0,2...1 кОм). Для повышения стабильности генерируемой частоты вместо конденсатора *C2* можно подключить кварцевый резонатор.



Генератор работает в диапазоне частот 5,5...10 МГц. Амплитуда сигнала на выходе достигает нескольких вольт.

Контурная катушка *L1* содержит 16 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм с отводом от середины. Каркасом служит резистор МЛТ-1 2 МОм.

Н. САЛО

г. Львов

СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Как известно, некоторые полевые транзисторы очень чувствительны к зарядам статического электричества и легко выходят из строя, если не принять необходимых мер защиты. Наиболее простым из них является замыкание между собой выводов транзисторов в процессе монтажа. Используемые в настоящее время способы замыкания или недостаточно надежны или неудобны.

Для замыкания выводов транзистора я применяю алюминиевую фольгу от вышедших из строя бумажных конденсаторов. Отрезок фольги длиной 3...5 см мну до получения равномерной изломанной поверхности по всей площади. Затем фольгу скатываю в неплотный шарик так, чтобы из него выступала полоска длиной 2...3 см. Шарик пинцетом укладываю между выводами транзистора и уплотняю, а выступающей частью оборачиваю корпус и обжимаю пальцами. Таким образом обеспечивается надежный контакт между всеми выводами и корпусом транзистора.

Этот способ позволяет свободно формировать и укорачивать выводы транзистора, монтировать и демонтировать его, не опасаясь выхода из строя. По окончании монтажа фольгу пинцетом удаляют.

И. МИНАШИН

г. Москва



РЕГУЛЯТОРЫ С УПРАВЛЯЕМЫМ ДЕЛИТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Б. НОВОЖИЛОВ

Цифровое регулирование таких параметров, как громкость, яркость и т. п., осуществляется чаще всего по следующей схеме: генератор управляющих импульсов — реверсивный счетчик — цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) — регулирующий элемент [1]. При этом ЦАП формирует дискретно изменяющийся сигнал, воздействующий на регулирующий элемент, в качестве которого обычно используют усилительный каскад с регулируемым коэффициентом усиления.

Однако подобные регулирующие элементы не лишены недостатков. Они имеют ограниченный диапазон входных сигналов и, кроме того, относительно

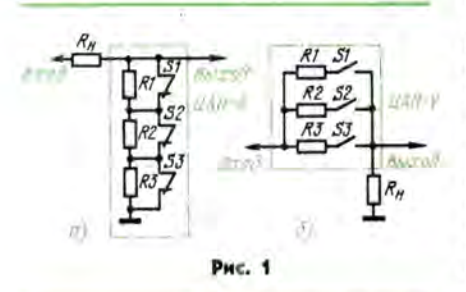


Рис. 1

большие нелинейные искажения. От этих недостатков в значительной мере свободны регуляторы, в которых ЦАП используются в качестве управляемых цифровым кодом делителей напряжения сигнала. При малых нелинейных искажениях они обеспечивают достаточно широкий диапазон регулирования, характерный для дискретных регуляторов.

Принципиальные схемы простейших регуляторов с управляемыми делителями напряжения показаны на рис. 1. В первом из них (рис. 1, *а*) применен так называемый ЦАП прямого типа [2] в сопротивление *R* (ЦАП-*R*), во втором (рис. 1, *б*) — в проводимость *Y* (ЦАП-Y). Регуляторы состоят из набора резисторов и выключателей, управляемых сигналами, соответствующими коду *N*. Каждому коду соответствует определенное сочетание замкнутых и разомкнутых выключателей. Коэффициент передачи делителя напряжения в первом случае определяется соотношением $U_{вых}/U_{вх} = NR1/(R_н + NR1)$, во втором — $U_{вых}/U_{вх} = NR_н/(R1 + NR_н)$.

Нулевому коду $N = 0$ соответствуют замкнутые выключатели в схеме на рис. 1,*а* и разомкнутые — в схеме на рис. 1, *б*.

Количество резисторов делителя напряжения зависит от числа разрядов используемого кода, а их сопротивления — от его вида. Так, для двоичного кода сопротивления резисторов в ЦАП-R определяются соотношением $R_i = R1 \cdot 2^{i-1}$, а в ЦАП-Y — соотношением $R_i = R1/2^{i-1}$ (*i* — номер разряда кода). В свою очередь, число разрядов кода определяется требуемой дискретностью регулирования. При двоичном коде с числом разрядов *i* число значений коэффициента передачи делителя составляет 2^i.

Зависимость выходных напряжений рассматриваемых регуляторов от управляющего кода близка к логарифмической. Это неприемлемо для регулятора громкости, выходной сигнал которого, как известно, должен подчиняться показательному закону. Близкую к требуемой характеристику регулирования обеспечивает устройство, схема которого изображена на рис. 2. Здесь делитель напряжения с ЦАП-R выполнен на резисторах *R2* — *R6* и четырехканальном аналоговом коммутаторе *A1*, позволяющем получить 16 уровней громкости при использовании двоичного кода.

Как видно из схемы, на входы операционного усилителя (ОУ) *A2* поступают синфазные сигналы: на инвертирующий вход — через резистор *R1*, на неинвертирующий — через цифровой делитель напряжения. При максимальном значении *N* коэффициент передачи делителя минимален, сигналы на обоих входах ОУ одинаковы, и его выходной сигнал практически равен нулю. Если же значение *N* минимально, то коэффициент передачи делителя максимален, и напряжение на выходе ОУ равно входному (иначе говоря, максимальный коэффициент передачи регулятора равен 1).

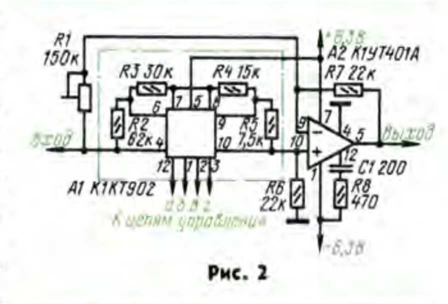


Рис. 2

Диапазон регулирования устройства определяется степенью подавления синфазных сигналов ОУ (регулируется подстроечным резистором *R1*) и может достигать 60 дБ. Что же касается закона регулирования, то он зависит от сопротивлений резисторов *R6* и *R7*. Так, если $R6 = R7 = 22$ кОм, то выходное напряжение изменяется примерно равными ступенями по 2,2 дБ при изменении *N* от 0 до 10, если же $R6 = R7 = 15$ кОм, то крутизна регулирования увеличивается до 2,6 дБ на ступень

в интервале значений N от 0 до 13. При значениях N, больших указанных, закон изменения коэффициента передачи регулятора близок к линейному.

Устройством по схеме на рис. 2 можно воспользоваться и в том случае, когда необходим линейный закон регулирования. Для этого достаточно поменять местами ЦАП на резисторах *R2 — R5* (на рисунке этот участок схемы выделен штрих-пунктирной линией) и резистор *R7*, т. е. включить ЦАП в цепь ООС, охватывающей ОУ. Выходное напряжение регулятора в этом случае будет линейно зависеть от управляющего кода: $U_{вых}=U_{вх}(R1 - NR5)/2R1$. При изменении N от 0 до 16 коэффициент передачи регулятора будет изменяться равными ступенями примерно по 7%, максимальное же его значение уменьшится до 0,5.

Практически линейной зависимостью коэффициента передачи от управляющего кода характеризуется устройство, схема которого показана на рис. 3. Его основой является ЦАП-Y на резисторах *R5—R8* и коммутаторе *A1*. Линейность регулировочной характеристики этого устройства тем выше, чем меньше сопротивление резисторов *R1 — R4* по сравнению с резисторами ЦАП. Коэффициент передачи (при $R9=\infty$) описывается соотношением $U_{вых}/U_{вх}=N/N_{max}$. Сопротивление резистора *R9* определяет только максимальное значение коэффициента передачи и не влияет на линейность регулировочной характеристики.

Схема возможного варианта управляющего устройства изображена на рис. 4. Оно состоит из реверсивного четырехразрядного счетчика импульсов на *JK*-триггерах *D4, D6, D8, D10* и элементах 2И-НЕ *D5, D7, D9*, двух генераторов одиночных импульсов с триггером формирования команд суммирования и вычитания на микросхемах *D1* и *D3*, двух устройств запрета на микросхеме *D11* и импульсного устройства на элементе *D2.1*.

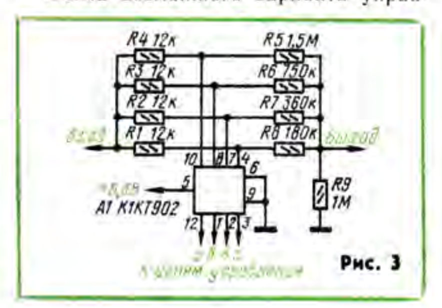


Рис. 3

При включении питания скачок напряжения переводит логический элемент *D2.1* из единичного состояния в нулевое. В этом состоянии он остается до тех пор, пока не зарядится конденсатор *C1*. По окончании заряда конденсатора элемент *D2.1* возвращается в первоначальное состояние, и на его выходе формируется высокий уровень напряжения. В результате счетчик устанавливается в исходное состояние, которое соответствует минимальному значению коэффициента передачи регулятора. Для устройства по схеме на рис. 2 этому состоянию соответствует двоичный код 0000, для устройства по схеме на рис. 3 — код 1111 (выход элемента *D2.1* в этом случае должен быть подключен к входам *R* всех *JK*-триггеров).

При нажатии на кнопку *S2* на выходе *6 RS*-триггера, собранного на элементах *D1.2, D1.3*, возникает сигнал логической «1», обеспечивающий работу счетчика в режиме суммирования. Отпускание этой кнопки приводит к формированию на выходе элемента *D3.2* импульса отрицательной полярности. Через инвертор *D2.2* он поступает на вход счетчика и изменяет его состояние. Это же происходит и при каждом последующем нажатии на кнопку *S2* и отпускании ее. В состоянии счетчика, соответствующем коду 1111, на выходе элемента *D11.1* устанавливается уровень логического «0», а на выходе элемента *D2.4* — уровень логической «1». Последний запрещает дальнейшее формирование импульсов на входе счетчика в режиме суммирования, так как активный элемент микросхемы *D3.2* оказывается закрытым по эмиттеру.

Рис. 4

Дальнейшая работа счетчика возможна только в режиме вычитания, когда после нажатия на кнопку *S1* сигнал логической «1» возникает на выходе *3 RS*-триггера. При последующих нажатиях на эту кнопку счетчик изменяет свое состояние до тех пор, пока оно не будет соответствовать коду 0000. Когда же это произойдет, сигнал логического «0» возникнет на выходе элемента *D11.2*, а логической «1» — на выходе элемента *D2.3*. В результате работа счетчика в этом режиме прекращается.

Таким образом, манипуляции кнопкой *S2* при управлении регулятором по схеме на рис. 2 вызывают увеличение уровня сигнала, а кнопкой *S1* — его уменьшение (в случае использования регулятора по схеме на рис. 3 функции кнопок меняются на обратные).

Описываемые регуляторы можно включать в любом месте усилительного тракта, однако для получения максимального динамического диапазона их целесообразно использовать в цепях, где уровень сигнала составляет 0,5...1 В (т. е. на входе усилителя мощности). С предшествующими каскадами тракта регуляторы следует соединять через эмиттерные повторители. Кнопки *S1* и *S2* можно установить как на передней панели усилителя, так и на пульте дистанционного управления.

Налаживание регулятора по схеме на рис. 2 сводится к установке подбором резистора *R1* минимального коэффициента передачи. Делают это, подав на вход регулятора сигнал синусоидальной формы (или музыкальную программу) в исходном состоянии счетчика. Регулятор по схеме на рис. 3 в налаживании не нуждается. Что касается управляющего устройства, то оно также начинает работать сразу. Единственное, что может иногда понадобиться, это увеличение емкости конденсатора *C1* при импульсных помехах в сети.

Желающие могут применить описанные устройства и в стереофонической аппаратуре. При этом дополнительно необходимо собрать только еще один регулятор (по схеме на рис. 2 или 3), подключив цепи управления его коммутатора к соответствующим выходам транзисторных ключей (*V1 — V4* на рис. 4).

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Шепотковский Л., Чарный М. **Приемник системы БДУ с электронным регулированием.** — «Радио», 1978, № 4, с. 26—28.

2. **Микроэлектронные цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи информации.** Под ред. В. Б. Смолова. Л., «Энергия», 1976.



УСИЛИТЕЛЬ С ДВОЙНЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ВХОДОМ

А. ПОЛЕНОВ

Первые каскады современных высококачественных усилителей строят обычно на основе дифференциального усилителя (рис. 1). Это позволяет использовать двуполярное питание и отказаться от разделительного конденсатора, подключив нагрузку непосредственно к выходу усилителя мощности. Однако переход от симметричного каскада (на транзисторах *V1, V2*) к несимметричному (*V3*) создает условия для возникновения, особенно при больших амплитудах сигнала, заметных нелинейных искажений. Проявляются они в асимметрии формы выходного сигнала.

Избавиться от этого недостатка можно, включив на входе усилителя еще один дифференциальный каскад, но на транзисторах другой структуры (рис. 2).

В отличие от обычного дифференциального в таком двойном каскаде сопротивление входного резистора *R1* может значительно отличаться от сопротивления резистора *R7* в цепи отрицательной обратной связи, что позволяет в широких пределах регулировать ее глубину, не нарушая балансировки усилителя.

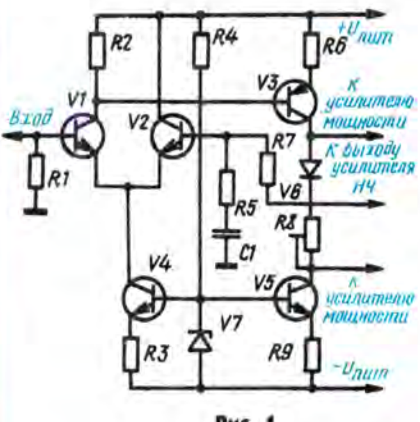


Рис. 1

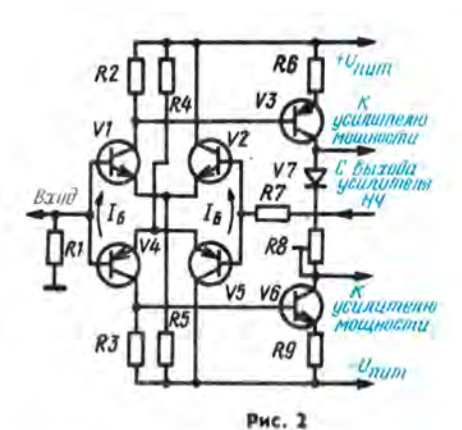


Рис. 2

Двойной дифференциальный каскад обладает еще и тем преимуществом, что позволяет собрать усилитель с повышенным входным сопротивлением. Дело в том, что в таком устройстве базовый ток транзистора *V4* нижней (по схеме) дифференциальной пары не замыкается через резистор *R1*, общий провод и резистор *R7* в цепи обратной связи, как это имеет место в обычном дифференциальном каскаде, а целиком (конечно, если базовые токи комплементарных транзисторов равны) проходит через эмиттерный переход

транзистора $V1$ верхней (также по схеме) пары.

При использовании транзисторов с разными токами баз через резистор $R1$ будет протекать разностный базовый ток, однако он будет настолько мал, что на входе все же можно будет включить резистор относительного большого сопротивления и получить повышенное входное сопротивление усилителя.

На рис. 3 приведена принципиальная схема усилителя с двойным дифференциальным каскадом на входе, предназначенного для работы в высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуре.

Как видно из схемы, усилитель содержит двойной дифференциальный каскад на транзисторах разной структуры $V1$ — $V4$ с источниками тока, выполненными на транзисторах $V5$ и $V6$, каскад усиления напряжения на транзисторах $V7$ и $V8$ и квазикомплементарный выходной каскад на транзисторах $V10$ — $V15$. Ток покоя транзисторов оконечного каскада стабилизируется устройством на транзисторе $V9$.

На входе усилителя включен регулятор чувствительности — подстроечный резистор $R1$, поэтому сопротивления резисторов $R4$ и $R26$ (в цепи обратной связи) выбраны разными. Если регулировка чувствительности не требуется, их целесообразно взять одинаковыми (43 кОм), а сопротивление резистора $R27$ увеличить до 3,9 кОм.

Питается усилитель от двуполярного стабилизированного источника напряжением ±20 В.

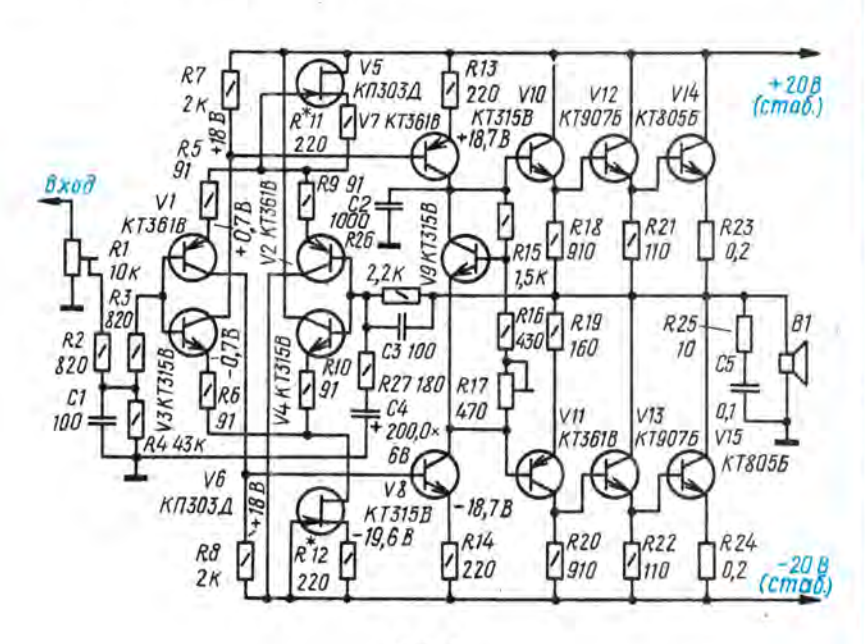


Рис. 3

Основные технические характеристики усилителя

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 8 Ом и при коэффициенте гармоник 0,4%	16
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности амплитудно-частотной характеристики ±1 дБ	20...80 000
Чувствительность,* В	1
Входное сопротивление,* кОм	43
Относительный уровень помех, дБ	−80

Все детали, кроме транзисторов $V14$ и $V15$, можно разместить на небольшой (примерно 110×70 мм) плате из стеклотекстолита или гетинакса. Транзисторы оконечного каскада необходимо установить на теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 100 см². На одном из них закрепляют и транзистор $V9$.

Налаживание усилителя сводится к установке подстроечным резистором $R17$ тока покоя транзисторов $V14$, $V15$ (50...70 мА) и подбору резисторов $R11$, $R12$ таким образом, чтобы ток через каждый из транзисторов $V5$, $V6$ стал равным 1 мА.

пос. Мамонтовка Московской обл.

* При отсутствии резистора $R1$ и подаче сигнала на верхний, по схеме, вывод резистора $R2$.

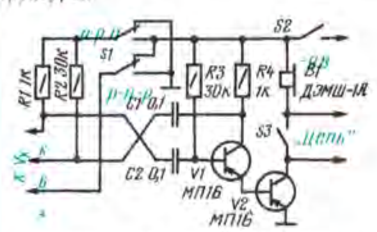
ОБМЕН ОПЫТОМ

Прибор для проверки исправности транзисторов

Во время ремонта и настройки электронной аппаратуры часто возникает необходимость проверки работоспособности установленных в ней транзисторов. На рисунке изображена схема простейшего прибора, позволяющего определить исправность транзистора без отсоединения его электродов от остального монтажа исследуемого аппарата.

Кроме транзисторов, с помощью описываемого устройства можно проверять диоды, также без их выпайки из готового изделия.

Выводы проверяемого транзистора подключают с помощью щупов к зажимам «V_x». Транзистор $V1$ совместно с проверяемым V_x образуют симметричный мультивибратор. При исправном транзисторе V_x генерируемые мультивибратором низкочастотные колебания усиливаются транзистором $V2$ и поступают на громкоговоритель $B1$. Переключателем $S1$ изменяют полярность питания, подаваемого на испытуемый транзистор в соответствии с его структурой.



Для цепей, содержащих диод, размыкают контакты выключателя $S3$, испытуемый диод подсоединяют к щупам «Цепь», а к щупам «V_x» — заведомо исправный транзистор.

Если колебания мультивибратора прослушиваются с одинаковой громкостью при изменении полярности подключения испытуемого диода, то он пробит. Отсутствие звука в случае любой полярности подключения диода указывает на его неисправность (обрыв).

В случае исправного диода уровень громкости значительно меняется при изменении полярности подключения диода.

В. КИРСАНОВ

г. Минск

Щуп-насадка из цангового карандаша

Из цангового карандаша ЦАК-7 можно легко сделать щуп-насадку для измерительного прибора. Для этого достаточно разобрать карандаш и удалить пластмассовую кнопку цанги. Образовавшееся отверстие будет служить гнездом для стандартного штырька вывода прибора. На конец штока цанги следует плотно надеть отрезок трубки из ПВХ — это обеспечит более надежный контакт штырька в гнезде. В цангу зажимают вместо грифеля отрезок медного провода, заточенный на острие.

А. КОГЕЛЬ

г. Ленинград



ГЕТЕРОДИН ТЮНЕРА С ШИРОКОПОЛОСНЫМ ПРЕСЕЛЕКТОРОМ

В. ИРМЕС, Э. СОМОВА

В одном из номеров журнала за прошлый год было помещено описание ВЧ тракта АМ тюнера с широкополосным преселектором и промежуточной частотой 10,7 МГц [см. статью В. Ирмес «Широкополосная преселекция» — «Радио», 1979, № 5, с. 37—40]. Судя по редакционной почте, это устройство заинтересовало многих читателей: за прошедшие полгода редакция получила большое количество писем с просьбой рассказать на страницах журнала о его гетеродине. Идя навстречу этим пожеланиям, публикуем описание гетеродина тюнера с широкополосным преселектором.

Применение широкополосного преселектора и высокой (10,7 МГц) ПЧ, как известно, упрощает ВЧ тракт радиовещательного АМ приемника, в частности, позволяет настраивать его на радиостанции изменением частоты только гетеродина. Благодаря высокой ПЧ коэффициент перекрытия гетеродина по частоте получается относительно малым, поэтому для настройки оказывается возможным использовать варикапы со сравнительно небольшим перекрытием по емкости.

Принципиальная схема гетеродина для такого приемного тракта показана на рисунке. Собственно гетеродин собран по схеме индуктивной «трехточки» на транзисторе *V1*, работающем при токе коллектора примерно 2,6 мА. Во всех диапазонах, кроме КВI, гетеродин перестраивается соединенными последовательно варикапами матрицы *V4*. Изменение управляющего напряжения от 4 до 24 В уменьшает емкость каждого варикапа с 34 до 18 пФ, поэтому емкость матрицы изменяется в пределах 17...9 пФ. В диапазоне КВI, где требуется большее перекрытие по частоте, параллельно матрице *V4* подключается матрица *V5*, варикапы которой соединены параллельно. В результате суммарная емкость варикапов изменяется от 85 до 45 пФ.

Как видно из схемы, кроме матрицы *V4*, в колебательный контур гетеродина постоянно включена матт напряжения *R7R11* подано начальное смещение +12 В. Эта матрица обеспечивает автоматическую подстройку частоты гетеродина. Благодаря тому что суммарная емкость гетеродинного контура при смене диапазонов изменяется незначительно, равномерность крутизны управления получилась высокой: в диапазоне ДВ — 44, а в диапазонах СВ и КВ — 14...20 мВ/кГц. Для выключения автоподстройки резисторы *R8* и *R9* соединяют с общим проводом.

Наибольшая индуктивность колебательного контура гетеродина — в диапазоне СВI, где используется только катушка *L9*. В расчете на нее и выбран режим работы гетеродина. В остальных диапазонах необходимая индуктивность контура получается при подключении параллельно этой катушке дополнительных катушек *L1*, *L3* — *L9* (в диапазонах ДВ и КВII — КВV в контур также включается один из конденсаторов *C26* — *C30*). Дополнительные катушки и конденсаторы подключаются через коммутирующие диоды *V6*, *V11*, *V13*, *V15*, *V17*, *V19* и *V21*, для чего на них подают напряжение +24 В. Токи через диоды (они определяются сопротивлениями резистора *R6* и в зависимости от включенного диапазона одного из резисторов *R19* — *R26*) выбраны относительно большими — около 10 мА. Благодаря этому прямое сопротивление диодов оказывается небольшим, и добротность гетеродинного контура снижается незначительно. Падение напряжения (примерно 15 В), создаваемое на резисторе *R6* управляющим током, надежно закрывает все остальные коммутирующие диоды. Добротность закрытых диодов — около 1000, поэтому на добротность контура они практически не влияют.

Неиспользуемые во включенном диапазоне катушки шунтируются диодами *V7*, *V8*, *V10*, *V12*, *V14*, *V16*, *V18*, *V20*, что полностью исключает их влияние (через емкость закрытых коммутирующих диодов) на работу гетеродина. Постоянное напряжение на шунтирующих диодах определяется уровнем напряжения ВЧ на контуре гетеродина.

Как уже говорилось, в диапазоне СВI индуктивность гетеродинного контура определяется только катушкой *L9*, поэтому цепь коммутации этого диапазона служит лишь для создания закрывающего напряжения на резисторе *R6*. Управляющее напряжение на коммутирующий диод *V9* поступает через дроссель *L2*, индуктивность которого значительно больше индуктивности катушки *L9*.

Для развязки смесителя и гетеродина применен эмиттерный повторитель на транзисторе *V2*.

Выходное напряжение гетеродина в диапазонах ДВ и СВ составляет 1,2...1,4, в диапазонах КВ — 0,6...0,8 В. Температурная нестабильность частоты во всех диапазонах не превышает 0,25 кГц/°С.

При налаживании на соответствующий выбранному диапазону вывод диодного коммутатора подают напряжение +24 В, а остальные выводы соединяют с общим проводом через резисторы сопротивлением 1,2 кОм (они имитируют цепи электронной фиксации состояний блока переключения диапазонов). Выходное напряжение гетеродина контролируют на эквиваленте нагрузки сопротивлением 620 Ом.

Первым включают диапазон СВI, предварительно ввинтив до отказа в каркас подстроечник дросселя *L2*. Регулировка гетеродина сводится к настройке контура (подстроечником катушки *L9*) при управляющем напряжении 4 В на частоту 11,225 МГц, что соответствует нижней границе этого диапазона. Во всех остальных диапазонах контур гетеродина настраивают на нижние граничные частоты подстроечниками соответствующих катушек (*L1*, *L3* — *L8*).

Гетеродин собран на печатной плате, заключенной в экран. ВЧ напряжение гетеродина подается на смеситель через коаксиальный кабель. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Для обеспечения температурной стабильности частоты гетеродина группа ТКЕ конденсаторов *C5* и *C26* — *C30* должна быть М47, *C9* — М700, остальных — М750.

Обозначение по схеме	Число витков	Индуктивность, мкГ
L1	20	2...3,5
L2	5×150	285
L3	73	21...33
L4	13	1...1,5
L5	11	0,8...1,18
L6	10	0,7...1
L7	8	0,52...0,72
L8	6,5	0,38...0,5
L9		
1-2	10,75	
1-3	17	1,85...3,2
1-4	20,25	
4-5	2,25	

Примечание. Катушки *L1*, *L4* — *L8* и *L9* (*1-4*) замотаны проводом ПЭВТЛ 0,18, *L2* и *L9* (*4-5*) — ПЭВТЛ 0,09, *L3* — ПЭВТЛ 0,13. Намотка катушек *L1*, *L4* — *L8* и *L9* (*1-4*) — рядовая с шагом в два диаметра провода, *L2* — внавал, *L3*, *L9* (*4-5*) — виток к витку. Катушки *L1* и *L3* — *L9* намотаны на гладких каркасах диаметром 6 и длиной 22 мм, *L2* — на пятисекционном каркасе диаметром 6 и длиной 22 мм (диаметр щечек — 10, толщина — 0,4, расстояние между ними — 2 мм). Все катушки имеют подстроечники диаметром 5,5 и длиной 10 мм из карбонильного железа.

В заключение приводим методику расчета гетеродинных контуров. Она может оказаться полезной тем, кто захочет изготовить приемник для работы в иных, чем указано в предыдущей статье, диапазонах частот.

При выбранных значениях индуктивности контура основного диапазона ($L_{СВI}$) и разности ΔC между максимальной $C_{н\,max}$ и минимальной $C_{н\,min}$ емкостью элемента настройки расчет сводится к определению индуктивности катушек $L_{доп}$ и емкости конденсаторов *C*, подключенных параллельно основной катушке.

Максимальную емкость контура $C_{к\,max}$ рассчитывают по формуле $C_{к\,max} = \Delta C \cdot K_f^2/(K_f^2 - 1)$ (K_f — коэффициент перекрытия гетеродинного контура по частоте в выбранном диапазоне), а индуктивность (в микрогенри) — из соотношения $L_к = 25\,330/f_{min}^2 C_{к\,max}$ (f_{min} — минимальная частота гетеродина в мегагерцах, $C_{к\,max}$ — емкость контура в пикофарадах).

Емкость *C*, состоящую из емкости монтажа и конденсатора, подключаемого параллельно основной катушке, рассчитывают по формуле

$$C = (C_{н\,max} - C_{н\,min}K_f^2)/(K_f^2 - 1),$$

а индуктивность катушек — по формуле

$$L_{доп} = L_{СВI}L_к/(L_{СВI} - L_к).$$

Пример расчета контура гетеродина для диапазона ДВ. Дано: диапазон принимаемых частот — 0,148...0,415 МГц; диапазон частот гетеродина — 10,848...11,115 МГц; индуктивность катушки диапазона СВI — 2,4 мкГ; максимальная и миниальная емкости элемента настройки соответственно равны 17 и 9 пФ.

Рассчитываем: $K_f = 11,115/10,848 = 1,0246$; $K_f^2 = 1,0498$; $\Delta C = 8$ пФ; $C_{к\,max} = 8 \cdot 1,0498/0,0498 = 168,6$ пФ; $L_к = 25\,330/10,848^2 \cdot 168,6 = 1,276$ мкГ; $C = (17 - 9 \cdot 1,0498)/0,0498 = 151,6$ пФ; $L_{доп} = 2,4 \cdot 1,276/2,4 - 1,276 = 2,724$ мкГ.

г. Ленинград

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НА МИКРОСХЕМЕ

С. КОЛОМИЙЧЕНКО, Ю. ХОМЕНКО

Предлагаемый вниманию радиолюбителей усилитель воспроизведения (рис. 1) предназначен для работы с унифицированной магнитной головкой 6Д24Н в катушечных магнитофонах со скоростью движения ленты 9,53 см/с.

Основные технические характеристики

Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц	600
Номинальное выходное напряжение (соответствующее остаточному магнитному потоку 256 нВб/м), В	0,48
Максимальное выходное напряжение, В, при коэффициенте гармоник не более 1%	2
Коэффициент гармоник на частоте 400 Гц, %, не более	0,4
Выходное сопротивление, кОм	2
Уровень собственных шумов, дБ, не хуже	−50
Потребляемая мощность, мВт	180

Как видно из рис. 1, основой устройства является гибридная микросхема К284УД2, представляющая собой дифференциальный усилитель с большим коэффициентом усиления напряжения, высоким входным и низким выходным сопротивлениями.

Необходимый коэффициент усиления и коррекция АЧХ усилителя в области низких и средних частот обеспечивается цепью ООС *R3R4R5C5*, соединяющей выход микросхемы *A1* с ее инвертирующим входом. Постоянная времени τ_1 цепи ООС выбрана равной 90 мкс. Для снижения низкочастотных шумов введена дополнительная корректирующая цепь *R3C6* (постоянная времени τ_2= =3 200 мкс), ограничивающая подъем АЧХ в области самых низких частот. Естественно, что в усилителе записи в этом случае должны быть предусмотрены соответствующие предыскажения сигнала. При необходимости низкочастотную коррекцию можно исключить, для чего достаточно увеличить емкость конденсатора *C6* до 100...200 мкФ.

Небольшой — около 6 дБ — подъем АЧХ на частоте 14 кГц осуществляется параллельным колебательным контуром, состоящим из индуктивности воспроизводящей головки *E1* и конденсатора *C1*. Величина подъема зависит от добротности контура и регулируется подбором резистора *R1*.

Конденсаторы *C2* — *C4*, *C7* повышают устойчивость усилителя — предотвращают его самовозбуждение на ультравысоких частотах, цепь *R2V1* обеспечивает необходимые условия работы полярного электролитического конденсатора *C6*.

Разумеется, описываемый усилитель воспроизведения можно использовать и при скорости ленты 19,05 см/с, однако для получения требуемой АЧХ сопротивление резистора *R4* в этом случае необходимо уменьшить до 33 кОм(τ_1 = =50 мкс), а емкость конденсатора *C1* уменьшить примерно до 1400 пФ (частота настройки контура L_{E1} *C1* — около 18 кГц).

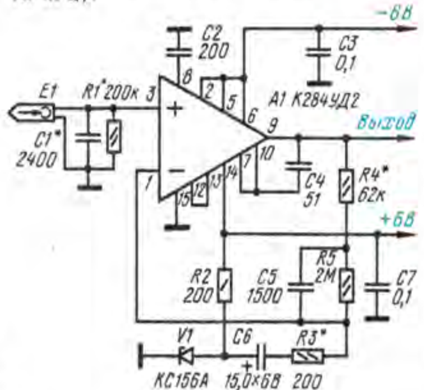


Рис. 1

детали любых типов. Исключение составляет конденсатор *C6*, который должен быть типа К53-1, К53-4 или К52-1 (конденсаторы К50-3, К50-6 и им подобные могут вызвать самовозбуждение усилителя на инфранизких частотах из-за большого тока утечки).

Малое число деталей позволяет смонтировать усилитель на небольшой плате, которую нетрудно разместить в непосредственной близости от блока головок. Для уменьшения наводок плату следует поместить в экран, а для соединения с головкой использовать экранированный провод. Источник питания должен быть двуполярным стабилизированным (допустимое отклонение напряжения не более ±5%), напряжение пульсаций не должно превышать 1 мВ. Для выравнивания нагрузки на плечи источника питания в стереофоническом магнитофоне схему одного из усилителей необходимо изменить: полярность включения стабилитрона *V1* и конденсатора *C6* поменять на обратную, а верхний (по схеме) вывод резистора *R2* подсоединить к цепи питания — 6 В.

Налаживание усилителя сводится к подбору элементов цепей коррекции АЧХ и балансировке каналов (в стереофоническом магнитофоне) изменением усиления одного из усилителей. Нужной формы АЧХ на средних частотах добиваются подбором резистора *R4*, на высших — подбором конденсатора *C1* и резистора *R1*. Коэффициент усиления регулируют подбором резистора *R3*.

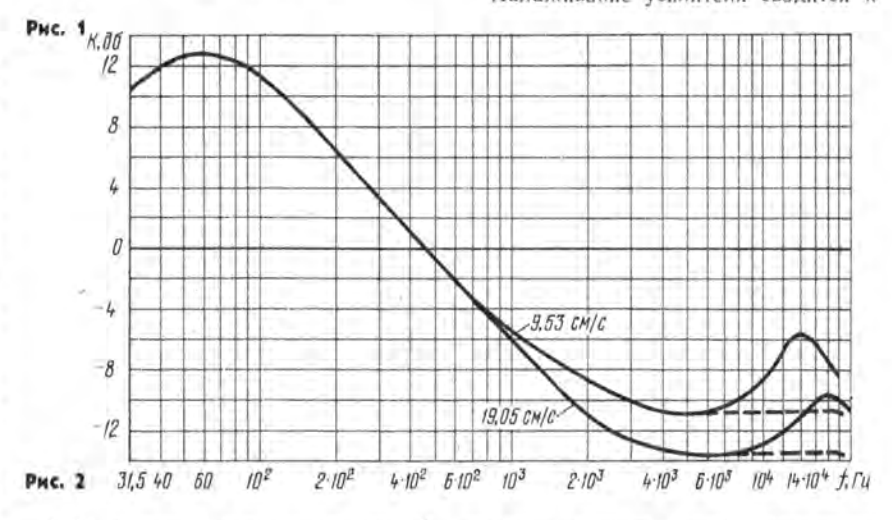


Рис. 2

АЧХ усилителя показаны на рис. 2 (штриховыми линиями изображены характеристики при отсутствии конденсатора *C1*). Сигнал при снятии АЧХ подавался через делитель напряжения, состоящий из резисторов сопротивлением 1 кОм и 1 Ом и включенный в разрыв цепи, соединяющей нижний (по схеме) вывод головки *E1* с общим проводом.

В усилителе можно использовать

г. Харьков



БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

О. НАДОЛИНСКИЙ

Преимущества питания электродвигателей ЭПУ и магнитофонов от специальных низкочастотных генераторов хорошо известны: это избавляет от необходимости делать механический переключатель частоты вращения диска ЭПУ или ведущего вала магнитофона, упрощает установку требуемых частот вращения, а в ЭПУ, кроме того, способствует снижению вибраций, передаваемых звукоснимателю (из-за уменьшения частоты вращения вала двигателя).

Предлагаемые вниманию читателей устройства предназначены для питания асинхронных электродвигателей типов КД-3,5, АД-5 и т. п.

Генератор, схема которого показана на рис. 1, обеспечивает выходное напряжение, достаточное для питания двигателя двухскоростного (33 1/3 и 45 мин $^{-1}$), ЭПУ. Его основные технические характеристики следующие:

Частота генерируемых колебаний, Гц	20 и 27
Диапазон подстройки частоты, %, не менее	±3
Выходное напряжение, В	35
Изменение выходного напряжения, В, при перестройке частоты в пределах ±3%	0,4
Постоянная составляющая выходного напряжения, % от действующего значения, не более	2

Как видно из схемы, устройство представляет собой бестрансформаторный усилитель постоянного тока, охваченный положительной (ПОС) и отрицательной (ООС) обратными связями. Частоту генерируемых колебаний определяют параметры элементов *R3* — *R5*, *R8*, *R9*, *C1*, *C2* цепи ПОС. При установке переключателя *S1* в верхнее (по схеме) положение она равна 20 Гц, в нижнее — 27 Гц. Одновременно с переключением элементов частотозадающей цепи изменяется (секцией *S1.3*) емкость в цепи фазосдвигающей обмотки электродвигателя *M1*. Грубо (при налаживании) номинальные значения частот устанавливают подстроечными резисторами *R4* и *R5*, точно — переменным резистором *R3*, ось которого должна быть выведена на панель управления ЭПУ.

Выходное напряжение регулируют подстроечным резистором *R7* в цепи ООС. Лампа *H1* выполняет функции элемента, стабилизирующего его амплитуду.

Применение в генераторе симметричного выходного каскада, усиливающего напряжение, обусловлено тем, что он легко сопрягается с операционным усилителем в предшествующем каскаде и, кроме того, требует меньшего, по сравнению с другими усилителями мощности, числа высоковольтных транзисторов. Выходной каскад в данном случае работает в режиме С. Напряжения смещения, необходимые для закрывания транзисторов *V5* и *V6*, создаются соответственно на диодах *V7* и *V8*. В начале положительного полупериода выходного сигнала транзистор *V5* открывается, а транзистор *V6* закрывается. В этих состояниях они остаются до тех пор, пока полярность сигнала не изменится. В течение отрицательного полупериода открытым оказывается транзистор *V6*, а закрытым — транзистор *V5*. Таким образом, напряжения на коллекторах

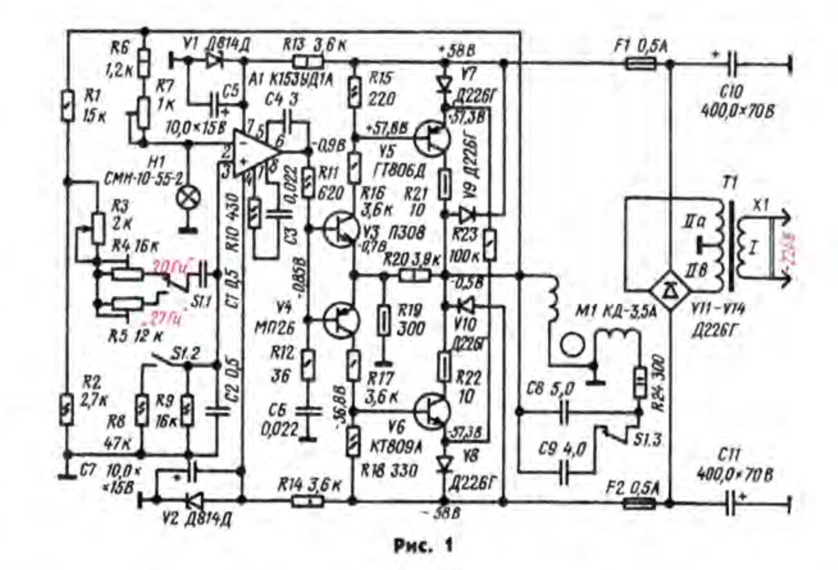


Рис. 1

(по отношению к эмиттерам) выходных транзисторов достигают максимальных значений в те моменты, когда на их эмиттерные переходы поданы напряжения закрывающей полярности. Это позволяет более полно реализовать предельные возможности примененных транзисторов, так как максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером мощного транзистора при закрытом эмиттерном переходе на 20...30% больше допустимого напряжения, соответствующего отсутствию закрывающего напряжения.

Резисторы *R16* и *R17* ограничивают напряжения на коллекторах транзисторов *V3* и *V4*, снижая тем самым рассеи-

рабатываемых колебаний 25 и 50 Гц. Остальные его параметры такие же, что и у генератора по схеме на рис. 1.

Устройство состоит из задающего генератора на операционном усилителе *A1* и транзисторах *V1, V2, V5, V6* и инвертирующего усилителя мощности на операционном усилителе *A2* и транзисторах *V13, V14, V17, V18*. Нагрузка — электродвигатель *M1* — включена между их выходами. Особенностью предоконечных каскадов является в данном случае наличие в коллекторных цепях транзисторов *V1, V2* и *V13, V14*, стабилитронов *V3, V4* и *V15, V16*. Они снижают максимальные напряжения на коллекторах этих транзисторов, огра-

зом: *R1, R2, R6, R13, R14* и *R20* увеличить соответственно до 33; 3,6; 2,4; 8,2; 8,2 и 6,2 кОм, а резисторов *R3, R4, R5, R8, R9* и *R19* уменьшить соответственно до 1,6; 12; 4,3; 13; 13 кОм и 220 Ом. Номинальные напряжения конденсаторов *C8 — C11* должны быть не ниже 160 В, емкость конденсаторов *C8* и *C9* необходимо уменьшить до 2 и 3 мкФ соответственно.

В обоих устройствах можно применить постоянные резисторы любого типа с допускаемым отклонением сопротивлений от номинальных значений ±10% и переменные резисторы СП3-9, СП2-1 и т. п. Резисторы *R7* должны

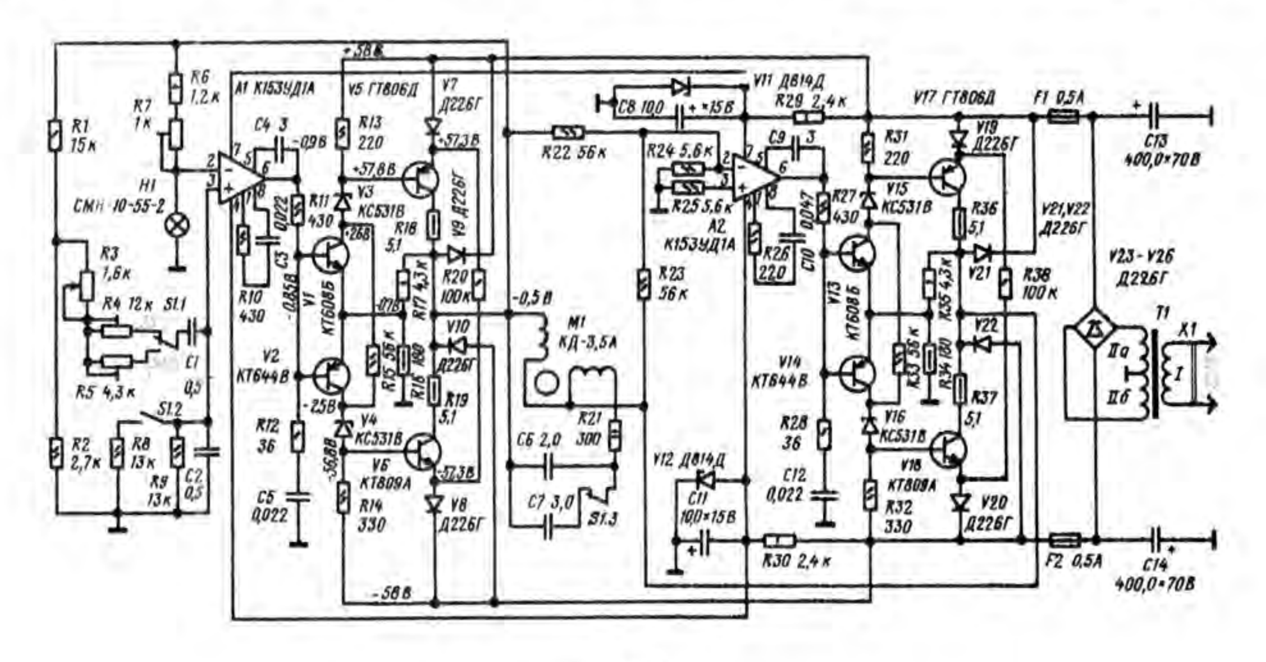


Рис. 2

ваемую ими мощность. Токи выходных транзисторов *V5* и *V6* ограничиваются резисторами *R21, R22*. Вместе с предохранителями *F1* и *F2* они выполняют функции элементов защиты от перегрузки выходного каскада. Диоды *V9* и *V10* предохраняют транзисторы *V5* и *V6* от пробоя при выбросах выходного напряжения, возникающих из-за индуктивного характера нагрузки.

Выходное напряжение описываемого генератора недостаточно для питания двигателя ведущего узла магнитофона. Повысить его можно, увеличив напряжение питания и, естественно, заменив транзисторы выходного каскада более высоковольтными. Однако есть и другой путь — выполнение генератора по мостовой схеме. На рис. 2 показана схема такого генератора с выходным напряжением около 60 В при частотах вы-

ничивая рассеиваемую ими мощность.

Кстати, такие же меры необходимо принять и в том случае, если для получения выходного напряжения 60 В используется генератор по схеме на рис. 1. Стабилитроны с напряжением стабилизации 65...72 В (например, КС568В) следует включить вместо резисторов *R16* и *R17*, а коллекторы транзисторов *V3* и *V4* соединить резистором сопротивлением 56 кОм. В оконечном каскаде в этом случае необходимо применить транзисторы с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 200 В (подойдут транзисторы ГТ810А и КТ809А или КТ704А, КТ704Б). С учетом повышения напряжения питания и изменения фиксированных частот настройки на 25 и 50 Гц номиналы элементов генератора необходимо изменить следующим обра-

быть рассчитаны на рассеивание мощности не менее 0,5 Вт. В частотозадающих цепях генераторов и в фазосдвигающих цепях электродвигателей следует использовать бумажные конденсаторы (МБМ, МБГО, К73П-3). Электролитические конденсаторы могут быть типа К52-2, К50-7, К50-20, К53-3Б, остальные конденсаторы — любые керамические.

Транзисторы какого-либо подбора не требуют, однако для уменьшения мощности, рассеиваемой транзисторами предоконечных каскадов, в оконечных желательно использовать транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ не менее 30. В обоих генераторах транзисторы КТ809А можно заменить транзисторами КТ805А, КТ805Б, КТ704А, КТ704Б, а ГТ806Д — ГТ806В, ГТ810А. Транзистор МП26

(рис. 1) может иметь любой буквенный индекс. В генераторе по схеме на рис. 2 требования к транзисторам предоконечных каскадов менее жестки, чем в устройстве по схеме на рис. 1. В нем (так же, как и в генераторе с выходным напряжением 60 В по схеме на рис. 1) можно применить транзисторы структуры *p-n-p* серий КТ626 (с индексами Б, В), КТ639 (Г, Д), КТ644, ГТ403 (В—И) и структуры *n-p-n* П307, П308, П309, КТ601А. При отсутствии стабилитронов с необходимым напряжением стабилизации возможно использование последовательных цепочек из нескольких низковольтных стабилитронов. Что касается диодов в эмиттерных цепях транзисторов оконечных каскадов, то они должны быть обязательно кремниевыми и допускать прямой ток не менее 300 мА.

Лампу накаливания в цепи ООС можно заменить любой другой с номинальным током не более 70 мА и напряжением 9...13 В. В крайнем случае, можно включить последовательно несколько ламп на меньшее напряжение, но с тем же номинальным током (например, четыре лампы МН2,5-0,068).

Трансформатор питания наматывают на магнитопроводе с сечением среднего керна 7 см². Первичная обмотка в любом случае должна содержать 1760 витков провода ПЭВ-2 0,2, вторичная — 2×335 витков провода ПЭВ-2 0,23 для питания устройства по схеме на рис. 1 с выходным напряжением 35 В, такое же число витков, но провода ПЭВ-2 0,38 для питания мостового генератора и 2×560 витков провода ПЭВ-2 0,27 для питания генератора с выходным напряжением 60 В по схеме на рис. 1.

При разработке монтажных плат следует стремиться к тому, чтобы транзисторы предоконечных каскадов располагались возможно дальше от элементов, выделяющих значительные количества тепла. Транзисторы оконечных каскадов необходимо установить на теплоотводах из листового алюминиевого сплава толщиной 4...5 мм. Площадь поверхности теплоотвода для каждого из транзисторов генератора по схеме на рис. 1 должна быть не менее 30 и 100 см² (при напряжении 60 В), а генератора по схеме на рис. 2 — 60 см².

Порядок налаживания удобно рассмотреть на примере мостового генератора, так как настройка его задающего генератора ничем не отличается от налаживания устройства по схеме на рис. 1.

Перед включением питания электродвигатель и резистор *R22* отключают от выхода задающего генератора, а конденсатор *C1* — от неинвертирующего входа операционного усилителя *A1*. Резисторы *R18*, *R19*, *R36* и *R37* временно заменяют резисторами сопротивлением 75...100 Ом (это защитит транзисторы оконечных каскадов от перегрузки при неисправности генератора или самовозбуждении его частей). Установив движки подстроечных резисторов *R4* и *R5* в крайнее левое (по схеме) положение, включают питание и измеряют напряжения на электродах транзисторов (на схеме они указаны для случая, когда цепь ПОС разомкнута). Постоянное напряжение на выходе задающего генератора должно быть не более 0,8 В, а на выходе инвертирующего усилителя — не более 0,25В. Убедившись в этом, подключают конденсатор *C1* к неинвертирующему входу усилителя *A1* и изменением сопротивления подстроечного резистора *R7* добиваются максимальной амплитуды неискаженного (синусоидального) сигнала на выходе. Форму колебаний контролируют осциллографом при обоих положениях переключателя *S1* на выходе генератора, в точке соединения эмиттеров транзисторов *V1*, *V2* и на выходе операционного усилителя *A1*. При самовозбуждении на высоких частотах (это возможно при использовании иных, чем указано на схеме, транзисторов) необходимо подобрать элементы корректирующих цепей *R10C3* и *R12C5*. Эффективной мерой по устранению самовозбуждения на высоких частотах является подключение к выходу генератора цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора сопротивлением несколько десятков ом и конденсатора емкостью 0,02...0,1 мкФ.

Наладив задающий генератор, к его выходу подключают резистор *R22* и аналогичным образом налаживают инвертирующий усилитель. После этого временно установленные резисторы *R18*, *R19*, *R36*, *R37* заменяют теми, которые должны быть в генераторе по схеме.

Окончательно генератор регулируют при работе двигателя в лентопротяжном механизме (или в приводе ЭПУ). Для этого движок подстроечного резистора *R3* переводят в среднее положение, и с помощью подстроечных резисторов *R4* и *R5* устанавливают скорости движения ленты, близкие к номинальным. Скорость ленты удобно контролировать стробоскопическим методом по рискам, нанесенным на маховик ведущего вала. Точные значения скоростей устанавливают подстроечным резистором *R3*. Затем изменением сопротивления резистора *R7* добиваются максимальной амплитуды неискаженного напряжения на нагрузке. Для уменьшения вибраций двигателя конденсаторы и резистор в цепи фазосдвигающей обмотки желательно подобрать по методике, описанной в статье А. Майорова «Любительский электропроигрыватель» («Радио», 1973, № 11, с. 36).

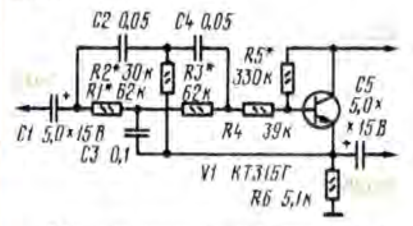
г. Таганрог



Активный режекторный фильтр

Для подавления фона частотой 50 Гц обычно используют режекторный фильтр на основе двойного Т-моста. Однако у такого фильтра полоса режекции на уровне −3 дБ простирается от 10 до 250 Гц, что не всегда приемлемо.

Значительно лучшие результаты можно получить с активным режекторным фильтром на основе двойного Т-моста (см. рисунок). При достаточно точной настройке этого фильтра подавление сигнала частотой 50 Гц достигает 25...26 дБ, а полоса режекции на уровне −3 дБ составляет всего 30...65 Гц.



В фильтре можно использовать любой маломощный кремниевый транзистор (естественно, структуры *n-p-n*) со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} > 100$.

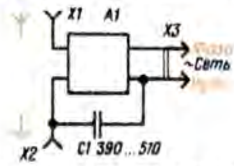
Налаживание устройства сводится к установке (подбором резистора *R5*) на эмиттере транзистора напряжения, равного половине напряжения питания, и настройке (подбором резисторов *R1*—*R3*) моста на частоту 50 Гц.

П. СКОКОВ

г. Калинин

Устранение фона в радиоприемниках

При питании портативных транзисторных приемников от сети передачи некоторых радиостанций, особенно в коротковолновом диапазоне, сопровождаются фоном переменного тока. Как выяснилось, фон может возникнуть не только из-за плохой фильтрации выпрямленного напряжения. Иногда он прослушивается независимо от того, используется ли для питания простейший выпрямитель или сложное устройство с электронным стабилизатором напряжения. Особенно велик фон бывает в тех случаях, когда в блоке питания применен самодельный понижающий трансформатор без электростатического экрана между обмотками.



Устранить или значительно ослабить фон можно с помощью конденсатора небольшой емкости, включенного, как показано на рисунке. Увеличивать емкость конденсатора сверх указанного на схеме значения не рекомендуется из соображений техники безопасности. Желательно, чтобы провод блока питания, к которому подключен конденсатор, соединялся с гнездом сетевой розетки, подключенным к нулевому проводу.

А. БАЦУЛКО

Кзыл-Ординская обл.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

С. БИРЮКОВ

Принципиальная схема электронных часов приведена на рис. 1. Особенности этих часов — бестрансформаторное питание и возможность применения в них кварцевого резонатора на любую частоту от 50 до 560 кГц. Отсутствие сетевого трансформатора позволяет все детали разместить на одной печатной плате размерами 95×152,5 мм. На микросхеме *A1* собран кварцевый генератор с резонатором *Z1*. Элементы *D1.1* и *D2.1* формируют из синусоидального напряжения прямоугольные импульсы. Эти импульсы поступают на делитель с коэффициентом пересчета 4 (микросхема *D4*) и на делитель с перестраиваемым коэффициентом деления (микросхемы *D5—D15* и *D3.1*, *D1.2*).

Принцип работы делителя основан на предварительной записи в счетчик числа, на которое нужно уменьшить коэффициент пересчета цепочки триггеров. В таком делителе часть триггеров устанавливается при сбросе в «0», часть — в «1». В результате переход последнего триггера в нулевое состояние происходит не после поступления 2^n импульсов на вход делителя (n — число триггеров делителя), а ранее. В момент этого перехода вновь производится установка части триггеров в «0», части — в «1». Таким образом, коэффициент пересчета делителя уменьшается относительно 2^n на число, записываемое в делитель при сбросе.

Для уменьшения габаритов и мощности, потребляемой часами, в них применены сдвоенные *JK*-триггеры К1ТК343, имеющие лишь входы установки в «0». Поэтому структура делителя относительно описанной выше несколько изменена — триггеры *D11—D15* делителя устанавливаются в «0», а сигнал на следующие за ними триггеры подается либо с прямого, либо с инверсного выхода. Это эквивалентно установке триггеров соответственно в «0» и «1».

Входы триггеров *D5—D10*, *D11.1* подключены к инверсным выходам предыдущих триггеров, в результате чего их частичная установка в «0» также эквивалентна записи в делитель некоторого числа. Ошибка, возникающая из-за отсутствия установки части триггеров *D5—D10* в необходимое состояние, не превышает 0,1 с и существует лишь в момент пуска часов. На коэффициенте пересчета делителя она не сказывается.

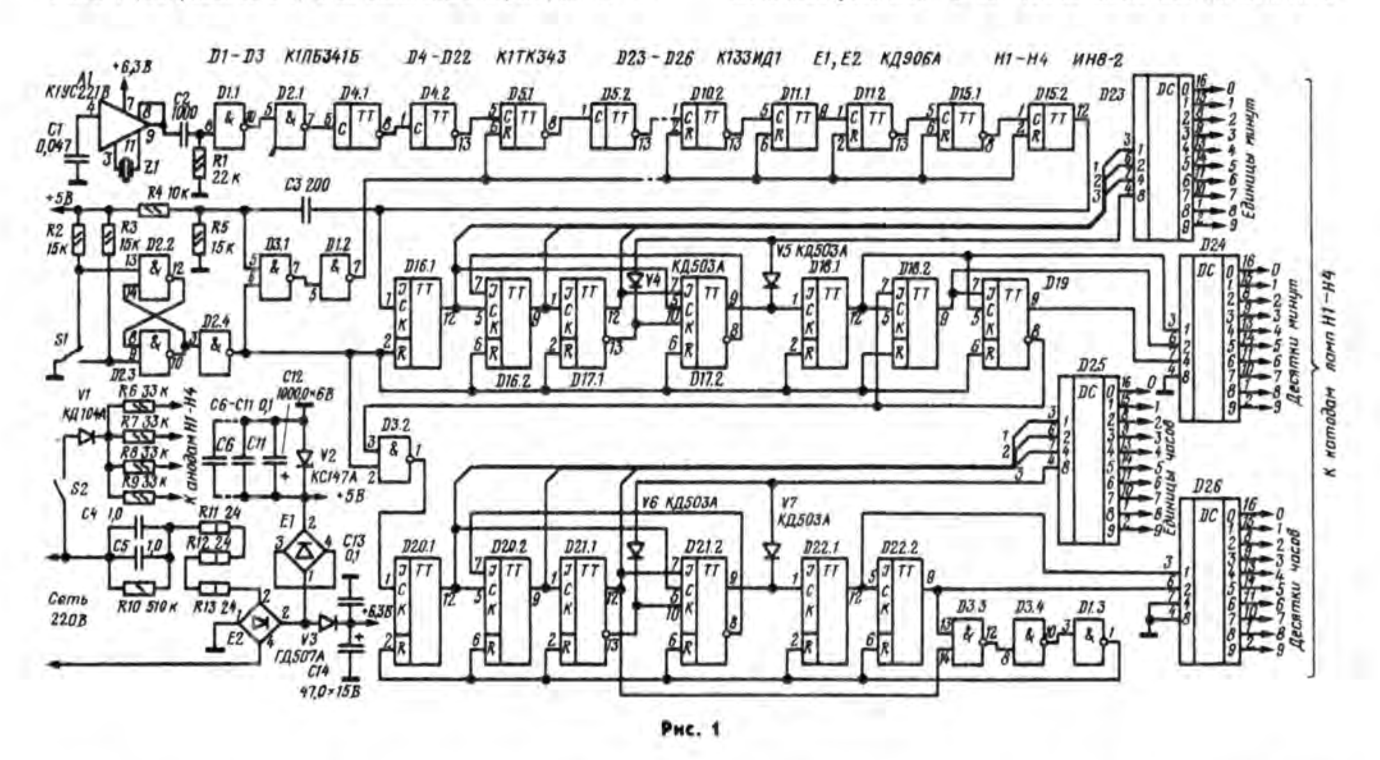


Рис. 1

Запись необходимого числа в делитель в момент переброса последнего триггера осуществляется при помощи дифференцирующей цепочки *C3R4R5* и элементов *D3.1* и *D1.2*.

Делитель *D5—D15* рассчитывают так, чтобы на его выходе образовывался один импульс в минуту. Импульсы с выхода делителя подаются на вход счетчика минут *D16—D17* и далее на счетчики десятков минут *D18—D19*, единиц часов *D20—D21*, десятков часов *D22*. Коэффициент

пересчета счетчика часов, равный 24, получают при помощи элементов *D3.3*, *D3.4* и *D1.3*.

Состояние счетчиков дешифруют микросхемы *D23—D26*. Код работы примененных здесь счетчиков десятков минут и десятков часов отличается от необходимого для работы дешифраторов К133ИД1. Преобразование кода осуществляют диоды *V4—V7*. С дешифраторов сигнал поступает на газоразрядные индикаторы *H1—H4*.

Установка показаний часов возможна лишь в моменты, соответствующие целым часам. Порядок установки следующий. Нажимают кнопку *S1*, при этом триггер на элементах *D2.2* и *D2.3*, необходимый для подавления дребезга контактов кнопки *S1*, переключается в такое состояние, при котором на выходе элемента *D2.4* низкий потенциал, соответствующий логическому «0». Этот сигнал устанавливает триггеры делителя и счетчиков минут в нулевое состояние, а также вызывает появление на входе первого триггера счетчика часов *D20.1* логической «1». В момент размыкания контактов кнопки *S1* сигнал на входе *D20.1* изменяется с «1» на «0», в результате чего к показаниям счетчика часов прибавляется единица. Таким образом, нажимая необходимое число раз кнопку *S1*, можно установить требуемые показания часов. Последний раз отпустить кнопку необходимо по шестому сигналу поверки времени.

Коррекция показаний часов в процессе эксплуатации производится однократным нажатием кнопки по первому и отпусканием по шестому сигналу.

Часы собраны на двусторонней печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 2. В часах использованы резисторы МЛТ, конденсаторы КЛС, КМ, ЭТО-2 (*C12*) и К53-4а (*C14*), кнопка *S1* и выключатель *S2* — П2К. Микросхемы К133ИД1 при доработке печатной платы можно заменить на К155ИД1, однако при этом увеличится потребление энергии от источника питания. Часы помещены в корпус из органического стекла (передняя стенка из серо-зеленого) и оклеены декоративной пленкой. В задней стенке часов, изготовленной из текстолита, просверлены отверстия для отвода тепла.

Установка требуемого коэффициента деления частоты под конкретный кварцевый резонатор производится следующим образом. Если частота кварцевого резонатора менее 69 905 Гц, микросхему *D4* не устанавливают, а контактные площадки, соответствующие выводам *5* и *13*, соединяют проволочной перемычкой. Умножив частоту кварца на 60, получаем необходимый коэффициент деления. В том случае, когда частота кварцевого резонатора находится в пределах 69 905...279 620 Гц, то частоту кварца делят на 4 (что соответствует делению в триггерах *D1.1* и *D1.2*) и умножают на 60. При резонансной частоте кварца более 279 620 Гц, но не менее 559 240, соединение между выводом *7* элемента *D2.1* и выводом *5* элемента *D4.1* разрывают и сигнал с выхода элемента *D2.1* подают на вывод *1* свободного триггера микросхемы *D19* и с ее вывода *12* — на вывод *5* элемента *D4.1*. В этом случае частоту кварца делят не на 4, а на 8 и далее умножают на 60. Во всех случаях полученный коэффициент деления уменьшается на единицу и переводится в двоичную форму. О том, как это можно сделать, было рассказано в «Нашей консультации» («Радио», 1976, № 3, с. 62).

Рассмотрим в качестве примера настройку делителя под кварц с частотой 100 кГц. Необходимый коэффициент деления $100\,000:4\times60=1\,500\,000$. Двоичный эквивалент

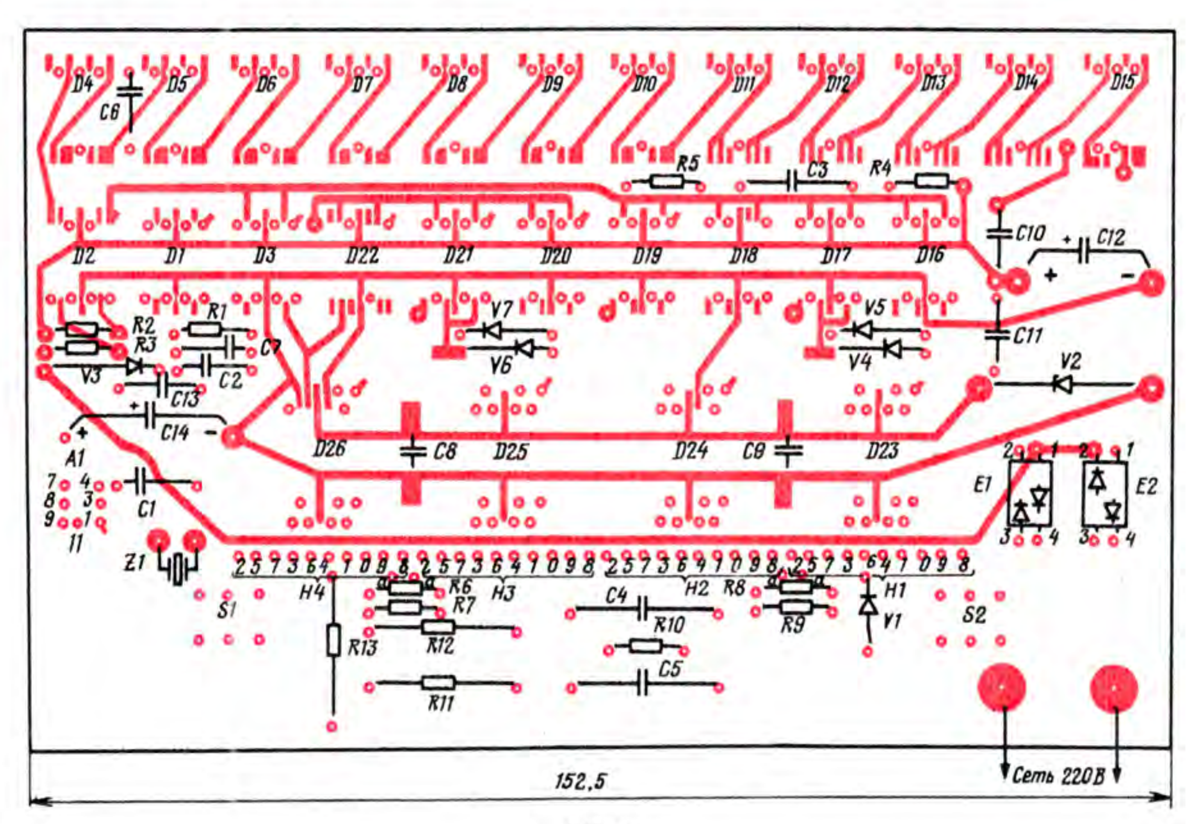


Рис. 2

числа 1499999_{10} равен 101101110001101011111_2. Число знаков в двоичном эквиваленте определяет необходимое число триггеров, в данном случае 21, триггер *D15.2* не используют, и сигнал на конденсатор *C3* снимают с прямого выхода триггера *D15.1*. Для этого вывод *9* микросхемы *D15* пропускают в отверстие в печатной плате и припаивают к круглой контактной площадке на обратной стороне платы. Если необходимое число триггеров составляет 22 (частота кварца находится в пределах от 139 810 до 279 620 Гц), вывод *9* микросхемы *D15* в отверстие не вставляют, а круглую контактную площадку у вывода *12* соединяют с площадкой на обратной стороне платы перемычкой.

эквивалента всегда стоит «1», с последнего триггера выходной сигнал всегда снимается с прямого выхода.

В данном случае ко входам следующих триггеров подключают выводы *8* и *12* микросхемы *D11*, *9* и *12* *D12*, *8* и *12* *D13*, *9* и *13* *D14*, выходной сигнал снимается с вывода *9* микросхемы *D15*.

После установки теплового режима в корпусе часов проверяют уход показаний за 3—4 недели и уточняют настройку делителя. Предположим, часы спешат на 2 с в сутки. В этом случае коэффициент деления делителя нужно увеличить на $\frac{2 \times 1\,500\,000}{86\,400}$ (86 400 — число секунд в сутках).

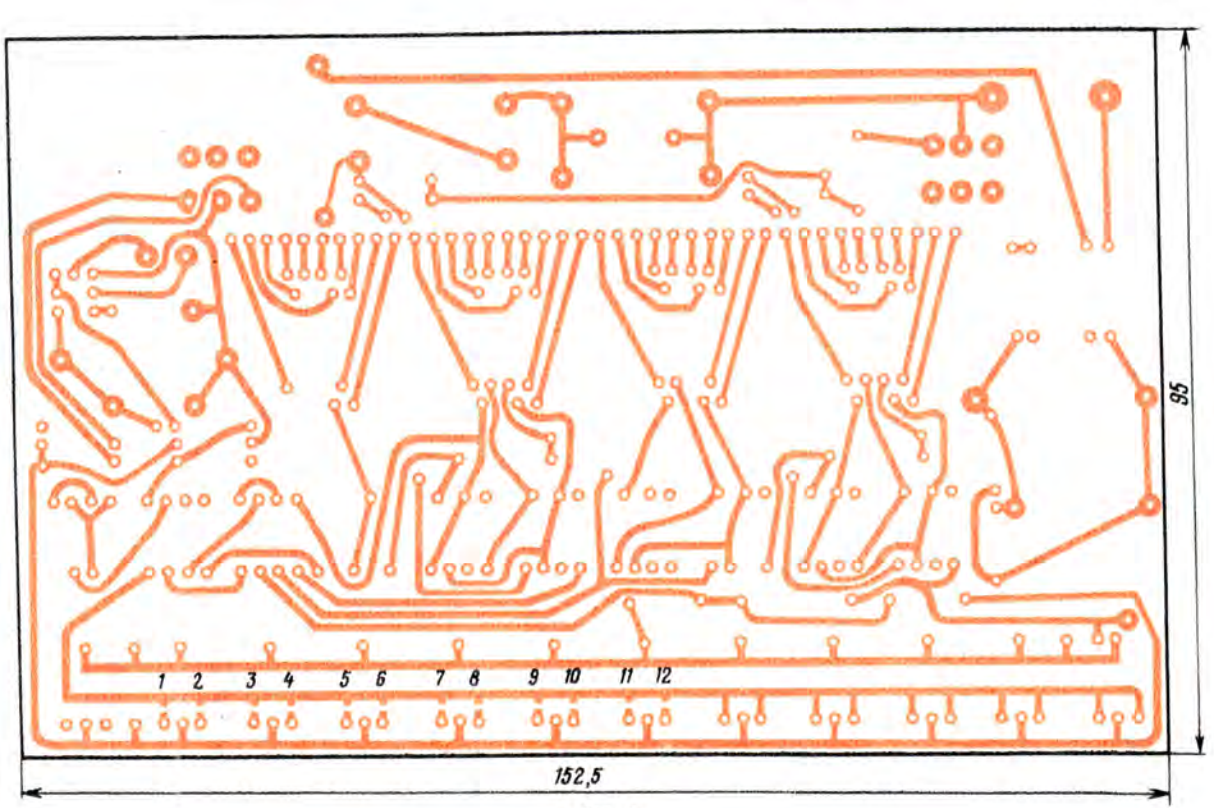


Рис. 3

Двенадцать младших разрядов двоичного эквивалента определяют подключение входов *R* (установки «0») микросхем *D5—D10* к шине установки нуля, если в соответствующем разряде «0» — вход *R* подключают к шине при помощи перемычки, если «1» — оставляют свободным. В данном случае «0» в 6, 8, 11 и 12-м разрядах (начиная на плате справа, с младшего), следовательно, к шине установки нуля подключают входы *R* триггеров *D7.2*, *D8.2*, *D10.1*, *D10.2* (счет начинается с триггера *D5.1*, на триггеры *D4* установка нуля никогда не подводится). Остальные разряды двоичного эквивалента определяют, какие выходы (прямые или инверсные) триггеров *D11—D15* необходимо подключать ко входам следующих триггеров. Если в двоичном эквиваленте в соответствующем разряде «0» — вход следующего триггера подключается к инверсному выходу данного триггера (вывод *8* или *13*), если «1» — к прямому (вывод *9* или *12*). Неиспользуемый вывод триггера к контактной площадке не подпаивают и оставляют свободным или обламывают. Так как в старшем разряде двоичного

Таким образом, необходимый коэффициент деления составит 1 500 035, по нему вновь определяют двоичный эквивалент и рассчитывают установку перемычек (распайка выводов триггеров *D11—D15*, как правило, не меняется).

При налаживании часов следует помнить, что к включенным в сеть часам нельзя подключать никакие приборы с металлическим корпусом, можно только авометры или пробники, описание которых приведено в подборке «Логические пробники» («Радио», 1977, № 5, с. 28—30). Питание для пробников можно взять со стабилитрона *V2*.

Если для определения неисправности или частоты кварца необходимо подключение осциллографа или частотомера, питать часы следует от источника постоянного напряжения 15—18 В, замкнув выводы конденсаторов *C4—C5* между собой.

При правильной настройке делителя месячный уход часов не превышает 5 с.

г. Москва



КОМБИНИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

При создании и ремонте радиоэлектронной аппаратуры радиолюбителям нередко нужно измерять не только напряжение, ток и сопротивление, но и другие параметры, такие, например, как емкость конденсаторов, частоту и фазу исследуемого сигнала.

Для измерений трех последних параметров и предназначен описываемый ниже комбинированный прибор. Он позволяет измерять частоты до 300 кГц (верхние пределы — 100, 300 Гц; 1, 3, 10, 30, 100, 300 кГц). Минимальная амплитуда входного сигнала — 20 мВ, максимальная — 50 В. Погрешность при измерении частоты периодического сигнала произвольной формы не превышает 3%. Верхние пределы измерения относительного фазового сдвига двух сигналов — ±50° и ±180°. Минимальная амплитуда напряжения синусоидальных входных сигналов в этом случае равна 0,5 В. Погрешность измерений зависит от частоты сигналов. Так, при частоте исследуемых сигналов до 5 кГц погрешность не превышает 3°. На частоте сигнала, равной 10 кГц, она достигает 4°, а на частоте 20 кГц — 5°. С внешним генератором звуковой частоты прибор позволяет измерять емкость конденсаторов. Верхние пределы измерения емкости зависят от частоты дополнительного генератора. Так, для измерения емкости конденсаторов до 1 мкФ необходимо установить

Рис. 1

частоту генератора равной 20 Гц, до 0,1 мкФ — 200 Гц и т. д. Приведенная погрешность в этом случае такая же, что и при измерении частоты.

Входное сопротивление прибора при измерении частоты — 47 кОм.

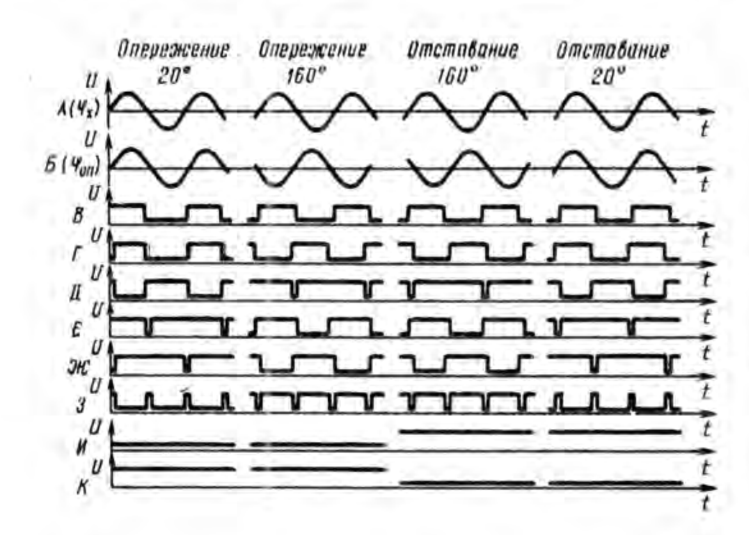


Рис. 2

Принципиальная электрическая схема прибора приведена на рис. 1. Прибор почти целиком реализован на интегральных микросхемах, что позволило значительно упростить настройку прибора и повысить его надежность. На двух операционных усилителях *A1* и *A2* выполнены усилители-ограничители, которые из входных сигналов произвольной формы формируют последовательности прямоугольных импульсов, совместимых по уровню с логическими микросхемами. Инверторы *D1.1* и *D1.2* — буферные и необходимы для улучшения формы сигнала. При работе прибора в режиме измерения частоты или емкости переключатель *S2* находится в положении «f_x, C_x», переключатель *S3* — в положении «*Работа*». Сигнал с выхода элемента *D1.1* дифференцируется цепочкой *C3R14*, и образующиеся при этом короткие импульсы положительной полярности запускают ждущий мультивибратор, выполненный на транзисторах *V8* и *V9*. Мультивибратор управляет зарядкой и разрядкой образцового конденсатора (*C6 — C13*), при этом среднее значение тока, протекающего через микроамперметр *PA1*, пропорционально измеряемой частоте. Необходимый поддиапазон изменения частоты устанавливают переключателем *S4*. Им же переводят прибор в режим измерения емкости. Подобный принцип измерения частоты неоднократно описывался на страницах журнала «Радио».

Работу прибора в режиме фазометра рассмотрим более подробно.

В этом режиме переключатель *S1* находится в положении, которое соответствует ожидаемому фазовому сдвигу («*180°*» или «*50°*»), переключатель *S2* — в положении «φ», *S3* — «*Работа*». Переключатель *S4* может находиться в любом положении. С выходов буферных инверторов *D1.1* и *D1.2* прямоугольные импульсы поступают на схему «исключающее ИЛИ», выполненную на микросхеме *D2*. Как известно, такая схема позволяет получить на выходе модуль величины фазового рассогласования двух сигналов. На рис. 2 представлены временные диаграммы работы фазометра для случаев, когда исследуемый сигнал «φ_x» опережает опорный «$\varphi_{оп}$» на 20° и 160° и отстает на 160° и на 20°. Из временной диаграммы видно,

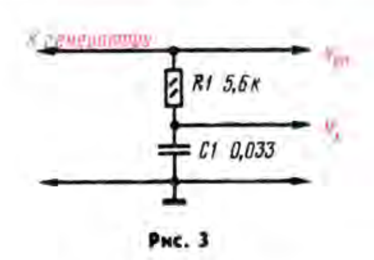


Рис. 3

что частота повторения импульсов на выходе схемы «исключающее ИЛИ» (вывод *8* элемента *D2.4*) в два раза чаще, чем частота входных сигналов, их скважность пропорциональна абсолютной величине фазового сдвига. С выхода элемента *D2.4* сигнал поступает на транзистор *V8*, работающий в ключевом режиме. Средний ток через микроамперметр *PA1*, включенный в коллекторную цепь этого транзистора, пропорционален скважности импульсов. Шунтируя измерительный прибор резистором, можно менять пределы шкалы фазометра. В данном случае используются лишь два предела: 180 и 50°.

Для определения знака фазы опорный и исследуемый сигналы поступают соответственно на входы *C* и *D* триггера *D3.1*. Индикаторные лампочки включены в коллекторные цепи транзисторов *V10* и *V11*. Алгоритм определения знака фазы понятен из рассмотрения временной диаграммы. Интегрирующая цепочка *R15C4*, включенная между двумя буферными инверторами *D1.3* и *D1.4*, служит для подавления высокочастотных помех, возникающих при переключении компаратора *A2* и способных вызвать сбои в работе *D*-триггера.

Конденсаторы и резисторы можно взять любого типа, однако во времязадающих цепях желательно использовать конденсаторы с малым ТКЕ. Микроамперметр *PA1* типа М24 чувствительностью 100 мкА. Можно использовать и другие типы микроамперметров, заново подобрав шунтирующие резисторы. Лампочки *H1* и *H2* также любого типа на напряжение 6 В и ток потребления 20...60 мА.

Налаживание прибора начинают с того, что переключатель *S3* устанавливают в положение «*Калибр.*» и, вращая движок резистора калибровки *R19*, добиваются отклонения стрелки микроамперметра до отметки, соответствующей 180° (при калибровке прибора в процессе эксплуатации поступают также). Затем на входы «$\varphi_{оп}$, f_x» и «φ_x» подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и амплитудой 0,5 В. Подбором резисторов *R3* и *R8* добиваются получения на соответствующих входах элементов *D1.1* и *D1.2* прямоугольных импульсов со скважностью 2. Визуальный контроль ведется при помощи осциллографа. После этого сигнал генератора увеличивают до 1...2 В и подают на вход цепочки, собранной по схеме, которая представлена на рис. 3. Сюда же подсоединяют и опорный вход «$\varphi_{оп}$» прибора. Выход цепочки соединяют со входом «φ_x» прибора. Переключатель *S1* устанавливают в положение «*180°*», *S2* — в положение «φ_x», *S3* — «*Работа*». Изменяя частоты генератора в некоторых пределах, добиваются показаний фазометра 50°. Затем переключатель *S1* переводят в положение «*50°*» и, подстраивая резистор *R11*, добиваются и на этом поддиапазоне показания 50°. На этом настройка фазометра закончена. Переключатель *S2* переводят в положение «f_x, C_x» и подстройкой резисторов *R26 — R34* калибруют поддиапазоны частотомера и измерителя емкости, подавая с генератора сигналы соответствующих частот.

г. Зеленоград



МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БЛОК ТИРИСТОРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

В. ЧЕРНЫЙ

Тиристорные (тринисторные и симисторные) регуляторы мощности широко применяются в народном хозяйстве и в радиолюбительской практике. В таких регуляторах обычно используют фазоимпульсный метод управления тиристорами, обеспечивающий высокую надежность и стабильность их работы.

Наиболее ответственным звеном тиристорного регулятора является генератор открывающих импульсов. Он, как правило, состоит из однопереходного транзистора (или его аналога) и времязадающей *RC*-цепи. Генератор импульсов обычно питается пульсирующим напряжением, которое снимают со стабилитрона, включенного вместе с балластным резистором параллельно тринистору. В симисторном регуляторе стабилитрон подключен к дополнительному диодному выпрямительному мосту.

Такой способ питания генератора импульсов, кроме простоты, обладает и другим достоинством — он обеспечивает автоматическую синхронизацию генератора. В конце каждого полупериода питающей сети на стабилитроне, а следовательно, и на времязадающем конденсаторе напряжение уменьшается до нуля, и генератор, таким образом, оказывается подготовленным к очередному циклу работы.

Но этому способу свойственны и недостатки. Во-первых, без дополнительных коммутирующих элементов оказывается невозможным уменьшать до нуля напряжение на нагрузке. Даже если увеличить сопротивление резистора времязадающей цепи настолько, что конденсатор этой цепи за половину периода питающей сети не успеет зарядиться до напряжения включения однопереходного транзистора, последний все равно включится в конце полупериода. В этот момент напряжение сети станет меньше напряжения стабилизации стабилитрона и напряжение между базами однопереходного транзистора, а следовательно, и его напряжение включения начнет уменьшаться. Известные тиристорные регуляторы в принципе не позволяют получить на нагрузке напряжение ниже 8...10 В. Таким образом, в таких регуляторах не полностью используются достоинства тиристоров как бесконтактных ключевых элементов.

Во-вторых, при построении многоканальных блоков тиристорных регуляторов, т. е. блоков, предназначенных для раздельного управления несколькими нагрузками, существенной оказывается и мощность, рассеиваемая балластными резисторами. При больших углах включения тиристоров (т. е. при малых значениях напряжения на нагрузке) мощность эта для каждого из регуляторов блока может достигать нескольких ватт.

Третьим недостатком следует считать отсутствие гальванической развязки между питающей сетью и генератором импульсов, что снижает безопасность управления регулятором.

Следует также отметить, что непосредственно от маломощного генератора импульсов можно управлять только тиристорами средней мощности, например, серий КУ201, КУ202, симисторами ТС-10, для которых открывающий ток управляющего перехода не превышает 100 мА. Для управления более мощными тиристорами необходим дополнительный ключевой усилитель.

От перечисленных недостатков свободен блок регуляторов, схема которого (один канал) показана на рис. 1. Блок может содержать несколько независимых каналов управления соответствующим числом нагрузок, причем нагрузки также независимы (т. е. они могут быть включены в различные питающие сети с разным напряжением, в разные фазы и т. п.). Управляющее устройство регулятора состоит из генератора импульсов, собранного на аналоге однопереходного транзистора (*V5, V6*), ключевого усилителя мощности (*V4*) и синхронизирующего транзисторного ключа (*V7*).

В течение большей части полупериода сетевого напряжения транзистор *V7* закрыт отрицательными синхронизирующими импульсами и никак не изменяет напряжения на времязадающем конденсаторе *C2*. Обратное напряжение на эмиттерном переходе транзистора ограничено диодом *V8*. В конце каждого полупериода, когда закрывающее напряжение приближается к нулю, транзистор *V7* открывается током, протекающим через резистор *R9*, и конденсатор *C2* быстро разряжается до напряжения насыщения этого транзистора. В начале следующего полупериода сетевого напряжения транзистор *V7* вновь закрывается, и начинается новый цикл зарядки конденсатора *C2*.

Собственно генератор импульсов ничем не отличается от известных. Продифференцированный выходной импульс

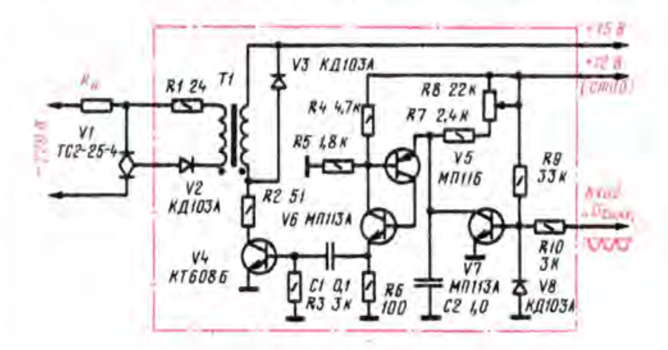


Рис. 1

генератора открывает транзистор *V4* и усиленный по мощности импульс со вторичной обмотки трансформатора *T1* поступает на управляющий переход симистора *V1*, который при этом открывается, подключая нагрузку $R_н$ к питающей сети. Симисторы серии ТС2 допускают однополярное управление, т. е. при обоих полярностях анодного напряжения они могут быть открыты отрицательным импульсом, поданным на управляющий электрод относительно катода.

В регуляторе применен серийный импульсный трансформатор МИТ-4, имеющий три одинаковых обмотки по 100 витков. Две из них соединены последовательно и использованы в качестве первичной, что позволило примерно вдвое уменьшить импульс коллекторного тока транзистора *V4*. Импульсный трансформатор можно изготовить и самостоятельно, намотав его, например, на кольце типоразмера К20×12×6 из феррита М2000НМ-1 проводом ПЭВ-2 0,15. Необходимо при этом обеспечить надежную межобмоточную изоляцию.

Угол включения симистора, а следовательно, и напряжение на нагрузке регулируются переменным резистором *R8*. Резистор *R7* ограничивает зарядный ток конденсатора *C2* при нижнем (по схеме) положении движка резистора *R8*. Суммарное сопротивление резисторов *R7* и *R8* выбрано таким, что конденсатор *C2* за время одного полупериода питающей сети не успевает зарядиться до напряжения включения аналога однопереходного транзистора, а разрядка конденсатора в конце каждого полупериода через транзистор *V7* не оказывает никакого воздействия на транзисторы *V5*, *V6*. Поэтому регулятор позволяет плавно изменять напряжение на нагрузке от нуля до почти номинального сетевого. Симистор, таким образом, здесь использован не только как регулирующий элемент, но и как бесконтактный силовой выключатель.

Управляющее устройство, схема которого на рис. 1 обведена штрих-пунктирной линией, может быть использовано и в том случае, когда в качестве регулирующего элемента применяется не симистор, а тринистор, включенный, например, в диагональ выпрямительного моста. Наличие гальванической развязки между управляющим устройством и регулирующим элементом расширяет возможности построения силовой цепи регулятора: при использовании импульсного трансформатора с двумя изолированными вторичными обмотками можно построить двухполупериодный тринисторный регулятор и без диодного выпрямительного моста, включив встречно-параллельно два тринистора.

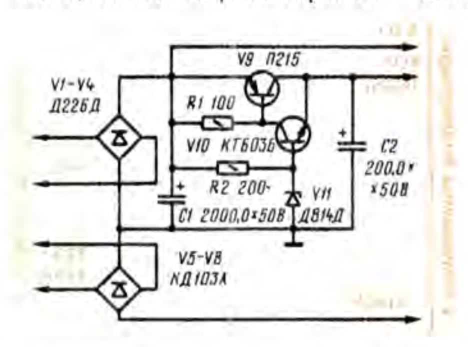


Рис. 2

С целью обеспечения стабильной зависимости угла включения симистора от положения движка переменного резистора *R8* напряжение питания генератора импульсов стабилизировано. Выходной каскад управляющего устройства можно питать непосредственно от выпрямителя со сглаживающим фильтром.

Схема и параметры блока питания регулятора определяются требуемым числом каналов регулирования. На рис. 2 показана, например, схема блока, примененного для питания и синхронизации в 12-канальном регуляторе, где все каналы аналогичны описанному выше. Сетевой трансформатор собран на магнитопроводе Ш16×32. Сетевая обмотка содержит 2150 витков провода ПЭВ-1 0,25, а вторичные — 170 и 70 витков провода ПЭВ-1 0,41.

Напряжение синхронизации может быть и бóльшим, следует только в управляющих устройствах подобрать резистор *R10* так, чтобы не изменился ток через диод *V8*. Уменьшать напряжение синхронизации не следует.

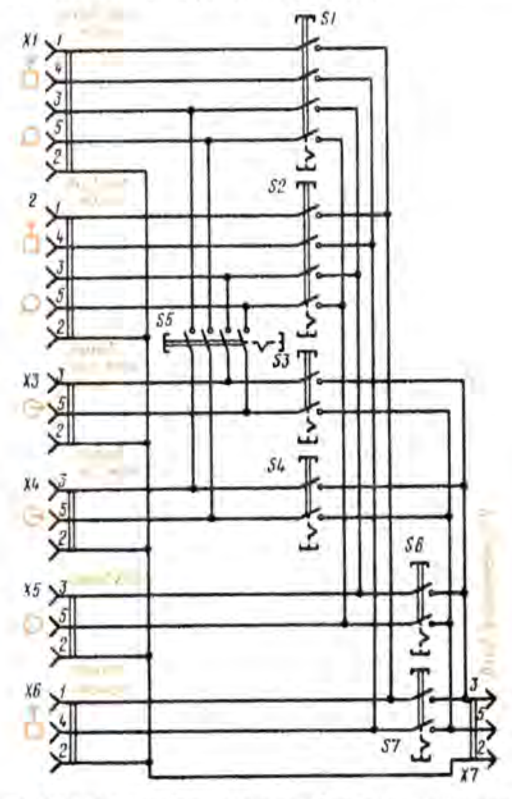
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Коммутатор для радиокомплекса

В последнее время очень популярны домашние радиокомплексы, состоящие из высококачественного усилителя НЧ, магнитофонной приставки, проигрывателя и тюнера. Однако в пользовании таким комплексом есть одно неудобство: кабели, соединяющие блоки друг с другом, приходится переставлять при переходе из одного режима работы в другой. Я предлагаю коммутировать режимы работы с помощью несложного устройства, схема которого приведена на рисунке. Коммутатор объединяет в единый стереофонический комплекс усилитель НЧ, катушечную и кассетную магнитофонные приставки, электропроигрыватель и тюнер и обеспечивает следующие режимы работы:

— запись фонограмм на катушечную (нажата кнопка *S1*) или кассетную (*S2*) магнитофонную приставку с тюнера или проигрывателя, подключенных к разъемам *X5* и *X6*;



— воспроизведение фонограмм на обеих приставках при соответственно нажатых кнопках *S3* и *S4* (линейные выходы приставок подключены к разъемам *X3* и *X4*);

— перезапись фонограмм с катушечной приставки на кассетную и наоборот (нажата кнопка *S5*);

— прослушивание записей с грампластинок или радиопередач при соответственно нажатых кнопках *S6* и *S7*.

С входами магнитофонных приставок коммутатор соединяют пятипроводными кабелями, которые можно изготовить из отрезков монтажного провода марки МГШВ или МГТФ, помещенных в общую экранирующую оплетку. Переключатель *S1*—*S7*—П2К с зависимой фиксацией кнопок в нажатом положении.

При желании в коммутатор можно ввести еще одну кнопку (и, естественно, еще один разъем) для записи на магнитофонные приставки звукового сопровождения телевизионных программ.

А. КАЛМЫКОВ

пос. Загорянский Щелковского р-на Московской обл.

МАГНИТОПРОВОДЫ НЧ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Трансформаторы питания, дроссели сглаживающих фильтров и трансформаторы НЧ трактов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) выполняют на стандартных магнитопроводах следующих конструктивных видов.

ПБ — броневой (рис. 1, табл. 1), собирается из Ш- и I-образных пластин электротехнической стали, причем, в зависимости от условий работы, магнитопроводы собирают либо встык, либо

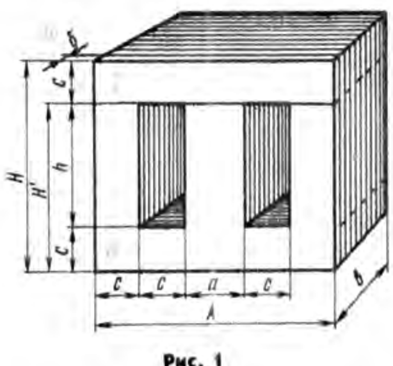


Рис. 1

Таблица 1

Обозначение типоразмера магнитопровода $a \times b$	Комплект. пластины	A, мм	H, мм	H', мм	c, мм	h, мм	$S_{ст}$, см² при δ, мм		$S_{ок}$, см²	$l_{ср}$, см	G, г, при δ, мм		$J_{ср}$, А/мм²	$P_г$, В · А	$E^{(1)}$, В	ΔU
							0,28	0,65			0,28	0,65				
ПБ 8×8 ПБ 8×12	Ш 8; I 5	28	24	19	5	14	0,57 0,85	0,60 0,91	0,69	4,52	33 49	35 52	— —	— —	— —	— —
ПБ 10×10 ПБ 10×16 ПБ 10×20	Ш 10; I 6,5	36	31	24,5	6,5	18	0,88 1,42 1,76	0,94 1,52 1,9	1,26	5,66	59 89 119	65 95 127	— — —	— — —	— — —	— — —
ПБ 12×12 ПБ 12×18 ПБ 12×24	Ш 12; I 8	44	38	30	8	22	1,28 1,92 2,56	1,36 2,05 2,74	1,75	6,81	108 160 215	116 170 230	4,4 4,2 4,0	2 3,1 3,5	0,036 0,055 0,072	0,19 0,16 0,13
ПБ 14×14 ПБ 14×21 ПБ 14×28	Ш 14; I 9	50	43	34	9	25	1,75 2,62 3,5	1,85 2,8 3,72	2,24	7,86	160 240 325	170 260 345	4,2 4,1 3,9	4,0 5,5 7,5	0,05 0,075 0,1	0,18 0,15 0,12
ПБ 16×16 ПБ 16×24 ПБ 16×32	Ш 16; I 10	56	48	38	10	28	2,28 3,45 4,57	2,43 3,66 4,86	2,79	9,03	230 345 460	244 365 490	4,2 4,0 3,8	6 10 11	0,065 0,097 0,13	0,16 0,14 0,12
ПБ 19×19 ПБ 19×28 ПБ 19×38	Ш 19; I 12	67	57,5	45,5	12	33,5	3,22 4,75 6,45	3,45 5,15 6,9	4,01	10,73	390 575 780	420 610 830	3,7 3,5 3,2	12 17 20	0,092 0,135 0,185	0,17 0,13 0,11

вперекрышку. Согласно ГОСТу 20249—74 магнитопроводы ПБ предназначены только для бытовой РЭА. В трансформаторах питания и дросселях сглаживающих фильтров используют преимущественно пластины толщиной 0,5 и 0,65 мм, в трансформаторах же НЧ трактов РЭА — толщиной 0,28 и 0,35 (пластины последнего назначения могут также изготавливаться из пермаллоя). Броневые магнитопроводы типоразмеров больше ПБ 19×38 в ГОСТ не включены.

ПЛ, ПЛМ — стержневой (рис. 2, табл. 2), ленточный. Каждый магнитопровод собирается из двух П-образных частей.

Размеры магнитопроводов ПЛ, ПЛМ регламентированы ГОСТом 22050—76. Для работы на частоте 50 Гц (в случае дросселей фильтров на частоте до 100 Гц) их изготавливают из ленточной электротехнической стали толщиной 0,15 и 0,35 мм, для работы на более высоких частотах (например, 400 Гц, 1 и 5 кГц, применяемых в источниках питания специальной аппаратуры) — из такой же ленты, но толщиной 0,05 и 0,08 мм.

ОЛ — кольцевой (О-образный), ленточный (рис. 3, табл. 3). Магнитопроводы изготавливают путем навивки ленты из электротехнической стали толщиной 0,05 и 0,08 мм. Типоразмеры кольцевых магнитопроводов определены ГОСТом 22412—77.

Магнитопроводы вида ПЛ предназначены для однофазных трансформаторов питания, работающих на частоте 50 Гц с ориентировочной мощностью до 40 Вт. Для простых маломощных трансформаторов питания на такие же частоты ГОСТ 22050—76 рекомендует ленточные магнитопроводы типоразмеров ПЛ 6,5; ПЛ 8; ПЛ 10; ПЛ 12,5. На этих магнитопроводах можно выполнять трансформаторы с ориентировочной мощностью до 50 Вт.

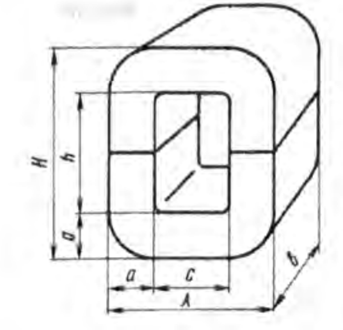


Рис. 2

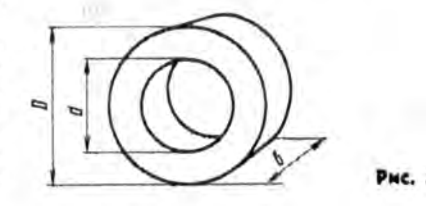


Рис. 3

Таблица 2

Обозначение типоразмера магнитопровода $a \times b \times h$	A, мм	H, мм	c, мм	$S_{ст}$, см²	$l_{ср}$, см	G, г	$J_{ср}$, А/мм²	$P_{т}$, В·А	$E^{(1)}$, В	ΔU
ПЛ 6,5×12,5×8	21	21	8	0,71	5,2	28	—	—	—	—
ПЛ 6,5×12,5×10		23			5,6	30		—		
ПЛ 6,5×12,5×12,5		25,5			6,1	33		—		
ПЛ 6,5×12,5×16		29			6,8	37		—		
ПЛ 8×12,5×12,5	26	28,5	10	0,88	6,9	47	—	—	—	—
ПЛ 8×12,5×16		32			7,9	51		—		
ПЛ 8×12,5×20		36			8,4	57		—		
ПЛ 8×12,5×25		41			9,4	63		—		
ПЛ 10×12,5×20	32,5	40	12,5	1,1	9,6	80	5,0	7	0,035	0,35
ПЛ 10×12,5×25		45			10,6	90		8		
ПЛ 10×12,5×32		52			11,5	100		10		
ПЛ 10×12,5×40		60			13,6	115		12		
ПЛ 12,5×16×25	41	50	16	1,77	12	165	4,5	13	0,06	0,3
ПЛ 12,5×16×32		57			13,4	182		16		
ПЛ 12,5×16×40		65			15	210		19		
ПЛ 12,5×16×50		75			17	230		22		
ПЛ 12,5×25×32	45	57	20	2,76	14,3	300	4,0	24	0,1	0,23
ПЛ 12,5×25×40		65			15,8	335		35		
ПЛ 12,5×25×50		75			17,8	380		44		
ПЛ 12,5×25×60		85			19,8	420		55		
ПЛМ 20×32×28	59	68	19	5,8	15,6	740	5,1	10	0,18	0,17
ПЛМ 20×32×36		76			17,2	820	4,1	55		0,15
ПЛМ 20×32×46		86			19,2	910	3,6	70		0,14
ПЛМ 20×32×58		98			21,6	1020	2,8	85		0,12
ПЛМ 25×40×36	74	86	24	9,0	19,8	1460	4,8	110	0,31	0,13
ПЛМ 25×40×46		96			21,8	1600	4,1	125		0,11
ПЛМ 25×40×58		108			24,2	1770	3,4	160		0,1
ПЛМ 25×40×73		123			27,2	2040	2,9	210		0,09
ПЛМ 32×50×46	94	110	30	14,2	25,2	3000	4,3	310	0,53	0,09
ПЛМ 32×50×58		122			27,6	3250	3,7	360		0,075
ПЛМ 32×50×73		137			30,6	3600	2,9	440		0,06
ПЛМ 32×50×90		154			34	4100	2,3	550		0,05

Таблица 3

Обозначение типоразмера магнитопровода $d/D - b$	a, мм	$S_{ст}$, см²	$S_{об}$, см²	$l_{ср}$, см	$d_{з}$, мм	$D_{з}$, мм	$b_{з}$, мм	G, мм
ОЛ 10/16—5	3	0,150	0,69	4,1	8,8	17	7	4
ОЛ 10/16—6,5	3	0,195	0,69	4,1	8,8	17	8,5	5,2
ОЛ 16/20—5	2	0,1	1,92	5,65	15	21	7	3,7
ОЛ 16/26—6,5	5	0,325	1,91	6,6	14,2	29	8,5	14
ОЛ 16/26—10	5	0,5	1,91	6,6	14,2	29	12	21
ОЛ 18/23—5	2,5	0,125	2,33	6,45	17	24	7	5,3
ОЛ 20/25—5	2,5	0,125	2,94	7,1	18	28	6,9	5,7
ОЛ 20/28—6,5	4	0,26	2,94	7,5	18	31	8,4	13
ОЛ 20/32—10	6	0,6	2,94	8,2	18	35	12	32
ОЛ 22/30—5	4	0,2	3,6	8,2	20	33	7	11
ОЛ 25/35—6,5	5	0,325	4,7	9,4	23	38	8,6	20
ОЛ 25/40—10	7,5	0,75	4,7	10,2	23	43	12	50
ОЛ 25/40—16	7,5	1,2	4,7	10,2	23	43	18	80
ОЛ 25/40—20	7,5	1,5	4,7	10,2	23	43	22	100
ОЛ 32/50—16	9	1,44	7,8	12,8	30	54	19	120
ОЛ 32/50—20	9	1,8	7.8	12,8	30	54	23	150
ОЛ 32/50—25	9	2,2	7,8	12,8	30	54	28	190
ОЛ 40/63—20	12	2,3	11,8	16,2	37	68	23	240
ОЛ 40/63—25	12	2,9	11,8	16,2	37	68	28	300
ОЛ 40/63—32	12	3,7	11,8	16,2	37	68	35	400
ОЛ 50/80—25	15	3,7	18,5	20,4	47	84	28	500

Магнитопроводы вида ПЛМ предназначены для трансформаторов питания мощностью более 100 Вт.

Поскольку намотка обмоток на кольцевых магнитопроводах вызывает большие трудности, то в трансформаторах питания бытовой РЭА их применяют крайне редко, в основном в тех случаях, когда важно иметь весьма слабое магнитное поле рассеяния. Однако для этого каждая обмотка трансформатора должна быть намотана равномерно по кольцу.

Дроссели сглаживающих фильтров и выходные трансформаторы двухтактных оконечных каскадов усилителей НЧ бытовой РЭА обычно выполняют на броневых магнитопроводах, причем в трансформаторах НЧ их собирают без зазора — вперекрышку, а в дросселях сглаживающих фильтров и трансформаторах, работающих с подмагничиванием постоянным током, магнитопроводы собирают с зазором (встык), который устанавливают с помощью прокладок из бумаги или картона, расположенных между частями магнитопровода.

На основе данных, приведенных в таблицах, можно определить:

число витков сетевой обмотки при заданном напряжении сети U_1 по формуле

$$W_1 = U/E^{(1)};$$

число витков i-той вторичной обмотки на напряжение U_i по формуле:

$$W_{2i} = U_{2i}(1 + \Delta U)/E^{(1)};$$

диаметры проводов обмоток:

$$d_1 = 1{,}13\sqrt{I_1/J_{ср}},$$

$$d_{2i} = 1{,}13\sqrt{I_{2i}/J_{ср}}.$$

В таблицах настоящего справочного листка приняты следующие обозначения:

$S_{ст}$ — активная площадь поперечного сечения магнитопровода,

$S_{ок}$ — площадь окна магнитопровода,

$S_{об}$ — площадь, занимаемая обмотками в окне кольцевого магнитопровода,

$l_{ср}$ — средняя расчетная длина магнитной силовой линии магнитопровода, собранного без зазора,

G — масса магнитопровода,

$d_{з}$, $D_{з}$, $b_{з}$ — соответственно внутренний, и внешний диаметры и толщина магнитопроводов ОЛ в изоляции,

$J_{ср}$ — средняя допустимая плотность тока в обмотках,

$P_{т}$ — ориентировочное значение типовой мощности трансформатора питания на данном магнитопроводе при частоте питающей сети 50 Гц,

$E^{(1)}$ — ЭДС на один виток обмотки трансформатора,

ΔU — относительное падение напряжения на трансформаторе.

Р. МАЛИНИН

УСТРОЙСТВО ЗАДЕРЖКИ ИМПУЛЬСОВ

В радиолюбительской практике часто возникает необходимость в устройстве задержки импульсов, не изменяющем их длительности. Схема такого устройства приведена на рис. 1.

Ждущий мультивибратор на микросхеме *D1* запускается фронтом входного импульса, а мультивибратор на микросхеме *D2* — его спадом. Длительности импульсов, вырабатываемых мультивибраторами, равны и могут регулироваться сдвоенным переменным резистором *R2*. Эти импульсы после дифференцирования цепями *C3R5* и *C5R6* поступают на входы *RS*-триггера, собранного на микросхеме *D3*. При поступлении импульса на вход S (точка Д) триггер устанавливается в единичное состояние, если же сигнал поступает на вход *R*, триггер устанавливается в «0». Таким образом, на выходе триггера формируется импульс той же полярности, что и входной, но задержанный относительно его на время, равное длительности импульса, генерируемого ждущим мультивибратором. Эпюры напряжений в различных точках схем приведены на рис. 2.

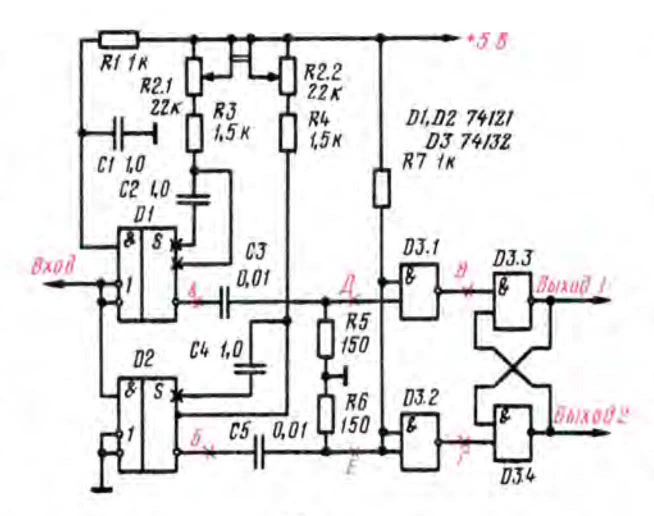


Рис. 1

Цепь *R1C1* обеспечивает необходимое исходное состояние устройства после включения питания. В зависимости от емкости конденсаторов *C2*, *C4* устройство может обеспечить задержки от 5 мкс до 30 с. Так, например, используя конденсаторы *C2*, *C4* от 1 до 100 мкФ, можно получить задержку от 1 мс до 2 с. Чтобы длительность выходного импульса была равна длительности входного, емкости времязадающих конденсаторов ждущего мультивибратора (*C2*, *C4*) должны быть равны.

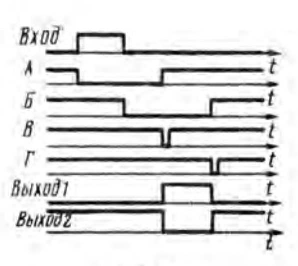


Рис. 2

«Practical electronics» (США), 1979, № 3

Примечание редакции. В устройстве задержки можно применить отечественные микросхемы серии К155: К155АГ1 (*D1*, *D2*), К155ЛА3 (*D3*).

«ИМПУЛЬСНЫЙ» УСИЛИТЕЛЬ НЧ

На рисунке приведена схема низкочастотного усилителя класса *D*, собранного на четырех элементах «2И-НЕ» ТТЛ логики и трех транзисторах. На двух элементах *D1.1* и *D1.2* выполнен генератор прямоугольных импульсов с частотой около 50 кГц. С выхода этого генератора сигнал поступает на вход одновибратора, собранного на элементах *D1.3*, *D1.4*, во времязадающую цепь которого включен транзистор *V1*. Входной НЧ сигнал подают через конденсатор *C3* на базу транзистора *V1*. Под действием этого сигнала меняется сопротивление участка коллектор-эмиттер этого транзистора, а следовательно, и скважность вырабатываемых одновибратором импульсов. Таким образом получается последовательность прямоугольных импульсов, скважность которых определяется параметрами входного НЧ сигнала.

Дальнейшее усиление импульсов до нужной мощности ведется каскадом на транзисторах *V2*, *V3*, работающих в ключевом режиме. Выделение из импульсного сигнала среднего значения напряжения и фильтрация высокочастотных составляющих осуществляются непосредственно в динамической головке.

Частотная характеристика усилителя по уровню —3 дБ — 0...16 кГц. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 1,5% и зависит от начального смещения, которое устанавливают переменным резистором *R4*. Сопротивление звуковой катушки динамической головки должно находится в пределах 4...8 Ом.

К достоинствам усилителя следует отнести высокий КПД, присущий всем усилителям этого класса, к тому же, благодаря работе транзисторов *V2*, *V3* в ключевом режиме появляется возможность отказаться от охлаждающих радиаторов.

«Sdelovaci technika» (ЧССР), 1978, № 11

Примечание редакции. В усилителе можно использовать отечественную микросхему К155ЛА3 (*D1*), транзисторы КТ608Б, КТ617А (*V1*, *V2*), КТ808А (*V3*).

Следует заметить, что такой усилитель целесообразно применять лишь в переговорных устройствах, мегафонах и тому подобной аппаратуре. В радиоприемнике или магнитофоне из-за работы усилителя в ключевом режиме могут возникнуть помехи, для устранения которых требуется хорошая развязка цепей питания усилителя от всего устройства, тщательная его экранировка.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

А. ВЕНГЕР, Н. ЗЫКОВ, В. СЕРГОВСКИЙ, М. ОВЕЧКИН, Б. ПАВЛОВ, Л. ЧЕРКИНСКИЙ

А. Венгер, В. Ященко. Каскодный широкополосный усилитель мощности.— «Радио», 1978, № 3, с. 24.

Какую максимальную мощность можно подать на вход усилителя?

Мощность на входе усилителя не должна превышать 10...20 мВт. При больших уровнях входного сигнала нарушается линейность усилителя.

Можно ли повысить выходную мощность усилителя?

Выходную мощность усилителя можно повысить, если вместо КТ606А применить пару транзисторов КТ913А, включенных по схеме с общим эмиттером. При этом выходная мощность возрастет до 5 Вт.

Как согласовать выход усилителя с четвертьволновым вибратором и с 75-омной нагрузкой?

Описанный усилитель испытывался на нагрузке 75 Ом. Полуволновый вибратор обладает входным сопротивлением 73 Ом, и его можно подключать к усилителю с 75-омным кабелем без дополнительных согласующих элементов. При использовании четвертьволнового вертикального вибратора, расположенного над проводящей поверхностью (входное сопротивление около 36 Ом), для согласования с коаксиальным 75-омным кабелем рекомендуется применить четвертьволновый трансформатор из 50-омного кабеля.

Н. Зыков. Многоголосные регуляторы тембра.— «Радио», 1978, № 5, с. 40.

Каковы основные данные регулятора тембра, изображенного на схеме рис. 10 в статье?

Входное сопротивление регулятора — 47...68 кОм, напряжение входное — 0,25 В, выходное — 1,7...2 В, напряжение питания — 27 В.

Нужно ли в данном регуляторе тембра применять предварительный усилитель при подключении на его вход линейного выхода магнитофона, радиоприемника, проигрывателя и т. п.?

При подключении к регулятору линейного выхода радиоустройства с выходным напряжением не менее 0,25 В применять предусилитель не требуется. При этом на входе регулятора тембра целесообразно включить регулятор громкости сопротивлением в 100...150 кОм. На выходе устройства (при необходимости) можно установить регулятор стереобаланса (вместо резистора *R68*).

Н. Зыков. Узлы любительского магнитофона.— «Радио», 1979, № 3, с. 56.

Какова индуктивность катушки *L1* усилителя воспроизведения по схеме рис. 5 в статье?

Индуктивность катушки *L1* зависит от рабочей частоты генератора тока стирания и подмагничивания. Ее можно рассчитать по формуле

$$L1\ (\text{мГ}) = \frac{25\cdot10^6}{f_п\ (\text{кГц})\cdot C\ (\text{пФ})},$$

где $f_п$ — рабочая частота генератора тока стирания и подмагничивания, *C* — емкость конденсатора *C10*. Например, при $f_п = 100$ кГц индуктивность *L1* должна быть равна 6,2 мГ.

В качестве катушки *L1* можно использовать контур фильтра ПЧ транзисторных радиоприемников («Сокол», «Селга», «Альпинист», «Вега» и др.), намотав обмотку проводом ПЭВ-1 0,07 до заполнения каркаса.

ЦМУ с фазовым управлением тринистором.— «Радио», 1978, № 9, с. 61.

По какой схеме можно собрать фильтры для данной ЦМУ?

Фильтры можно собрать по схеме, приведенной на рис. 1. Для канала *1* (полоса пропускания 20...1000 Гц) емкость конденсатора *C1* должна быть 80 мкФ, конденсатора *C2* — 3 мкФ, индуктивность катушки *L1* — 11,5 мГ; для канала *2* (полоса пропускания 1000...2000 Гц) — соответственно 3 мкФ; 1,5 мкФ и 5,75 мГ. Для канала *3* (полоса пропускания 2000...20 000 Гц) катушку *L1* и конденсатор *C2* из фильтра исключают. Емкость конденсатора *C1* для этого канала должна быть 1,5 мкФ.

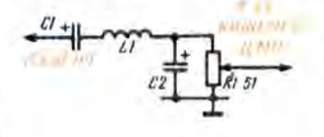


Рис. 1

Катушки фильтров можно изготовить на каркасах из эбонита или другого изоляционного материала. Размеры каркаса показаны на рис. 2. Обмотка катушки *L1* для канала *1* должна содержать 760 витков провода ПЭВ-2 0,41 (или ПЭЛ 0,41), для канала *2* — 560 витков такого же провода.

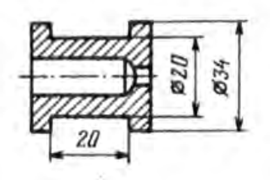


Рис. 2

Какой компрессор можно использовать совместно с этим ЦМУ?

Можно применить компрессор, описанный В. Калабугиным в «Радио», 1979, № 5, с. 35. Для нормальной работы устройства необходимо, чтобы амплитуда выходного сигнала компрессора была 4...5 В, поэтому к выходу компрессора потребуется подключить еще один каскад усиления. Его можно выполнить, например, по схеме, приведенной на рис. 3. В качестве *V1*, *V2* в нем можно применить транзисторы серий КТ312, КТ315, КТ301, МП112, МП113 с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 40.

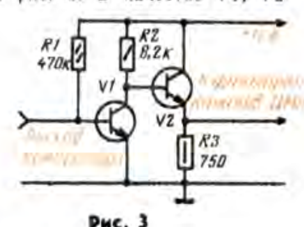


Рис. 3

М. Овечкин. Универсальный телеигровой блок.— «Радио», 1979, № 3, с. 45—48 и № 4, с. 45—48.

Куда должны быть подключены выводы Y_0 (с инверсного выхода триггера *D7.1*) и Y_4 (с выхода *12* счетчика *D10*), на рис. 1?

Переменные Y_0, Y_4 не участвуют в создании элементов поля и сегментов цифр. Эти выводы могут быть использованы при желании изменить рисунок поля или игровую ситуацию.

Каково обозначение выводов *12* микросхем *D4.2* и *D6.2* на рис. 2 *а*?

Вывод *12* микросхемы *D4.2* обозначен как X_2, а микросхемы *D6.2* — X_4.

Правильно ли указана нумерация выводов элемента *D26.1* на рис. 1?

Нет, неправильно. Должно быть: *1* — выход, *2* и *3* — входы.

Все ли 10 кнопок управления телеигровым блоком, показанные на фото внешнего вида прибора, используются?

В устройстве фактически используется 8 кнопок: 4 для выбора вида игры и 4 для установки испытательных сигналов. Полностью не задействована кнопка, обозначенная как *«Градации серого»*. Кнопка *«Сетка»* не используется для коммутации цепей, но, возвращая в исходное положение все остальные кнопки установки испытательных сигналов и, в частности, *S10*, она

В ноябре 1979 г. в редакцию поступило 2528 писем

включает тем самым испытательный сигнал *«Сетка»*.

Из каких соображений выбраны емкости конденсаторов *C2*—*C5* (рис. 1)?

Емкости конденсаторов *C2*, *C3* определяют длительность импульсов синхросмеси: строчных (4,7 мкс) и кадровых (200 мкс). Емкость *C5* влияет на толщину вертикальных линий, а емкость конденсатора *C4* выбирается так, чтобы длина линий была равна размеру экрана по горизонтали.

Какие изменения в схеме потребуются при использовании микросхем только серии К133?

Использование микросхем серии К133 не повлечет за собой изменений в схеме. Ток, потребляемый от стабилизатора напряжения, возрастет до 400 мА.

Правильно ли указан тип микросхемы *D21* (рис. 2, *б*)?

Микросхема *D21* должна быть типа К133ЛА8.

Почему на рис. 2 вкладки («Радио», 1979, № 4) все переменные X_0—X_3 в левой стороне рисунка доходят до границы *9*—*10*, а X_4 — до *7*—*8*?

Это неверно. Все переменные *X*, в том числе и X_4, должны обрываться на границе *9*—*10*.

М. Овечкин. Простые генераторы на микросхемах.— «Радио», 1979, № 7, с. 31.

Какие другие микросхемы можно применить вместо К133ЛА3?

Вместо К133ЛА3 можно применить любые микросхемы серий К133 или К155, содержащие элементы «И-НЕ». Например, генератор по схеме рис. 3 в статье реализуется на одной микросхеме К155ЛН1 (два инвертора не используют), двух микросхемах К155ЛА4 (два элемента тоже не используют) или двух микросхемах К155ЛА1.

Б. Павлов. Автомобильная телеантенна.— «Радио», 1979, № 5, с. 33.

Каковы намоточные данные дросселя *L1*?

Дроссель *L1* содержит 180 витков провода ПЭВ-1 0,02, намотанных на каркасе диаметром 2 мм.

Какие другие транзисторы, кроме ГТ329Б, можно применить?

Вместо ГТ329Б можно применить транзисторы серии ГТ341.

Каким напряжением питается усилитель телеантенны?

Питающее напряжение 10,5 В снимается с выхода стабилизатора телевизора. Непосредственное питание от автомобильного аккумулятора приводит к увеличению помех.

С какими телевизорами рекомендуется использовать данную антенну?

Антенну рекомендуется использовать с телевизорами типа «Шилялис» и «Электроника». При работе с телевизорами типа «Юность» во время движения наблюдались помехи по цепи питания и недостаточно устойчивая синхронизация.

Помехоустойчивость АПЧиФ строчной развертки возрастает с увеличением емкости конденсатора ее фильтра. Так, в телевизоре «Шилялис-401» емкость конденсатора *C24* (1 мкФ) следует увеличить до 5 мкФ, но одновременно надо уменьшить сопротивление резистора *R47* (3,9 кОм) до 1,6 кОм.

В телевизорах «Электроника» постоянная времени фильтра АПЧиФ достаточно высока. Для увеличения быстродействия АРУ следует уменьшить емкости конденсаторов ее фильтра; например, в «Электронике ВЛ-100» надо уменьшить емкость *C35* до 2,2 мкФ, *C36* — до 10 мкФ, *C99* и *C100* — до 0,33 мкФ; в «Электронике Ц-403» следует уменьшить емкость конденсаторов *C1-19* до 2 мкФ, *C1-25* — до 0,1 мкФ, *C10* — до 1 мкФ.

Л. Черкинский. Динамический шумоподавитель.— «Радио», 1979, № 5, с. 46—47.

Каков уровень собственных шумов данного устройства?

Уровень собственных шумов шумоподавителя составляет —55...60 дБ по отношению к уровню выходного сигнала 300 мВ. Основным источником шумов являются полевые транзисторы *V7* и *V8*.

С какой радиоаппаратурой можно использовать шумоподавитель?

Шумоподавитель разрабатывался для использования совместно с кассетными магнитофонами «Весна-303», «Спутник-402», «Вильма-303». Наилучший эффект шумоподавления получился при включении шумоподавителя между линейным выходом магнитофона и линейным входом высококачественного усилителя НЧ.

Практически можно использовать любой кассетный магнитофон и любой УКУ первого или высшего класса. Вместо УКУ можно подключить вход звукоснимателя любой радиолы с выходной мощностью не менее 2...3 Вт.

Шумоподавитель оказался эффективным при проигрывании старых (заигранных) грампластинок, особенно на скорости 78 об/мин. При этом шумоподавитель включался между линейным выходом электрофона «Вега 101-стерео» и линейным входом УКУ «Ростов-Дон-101-стерео».

СОДЕРЖАНИЕ

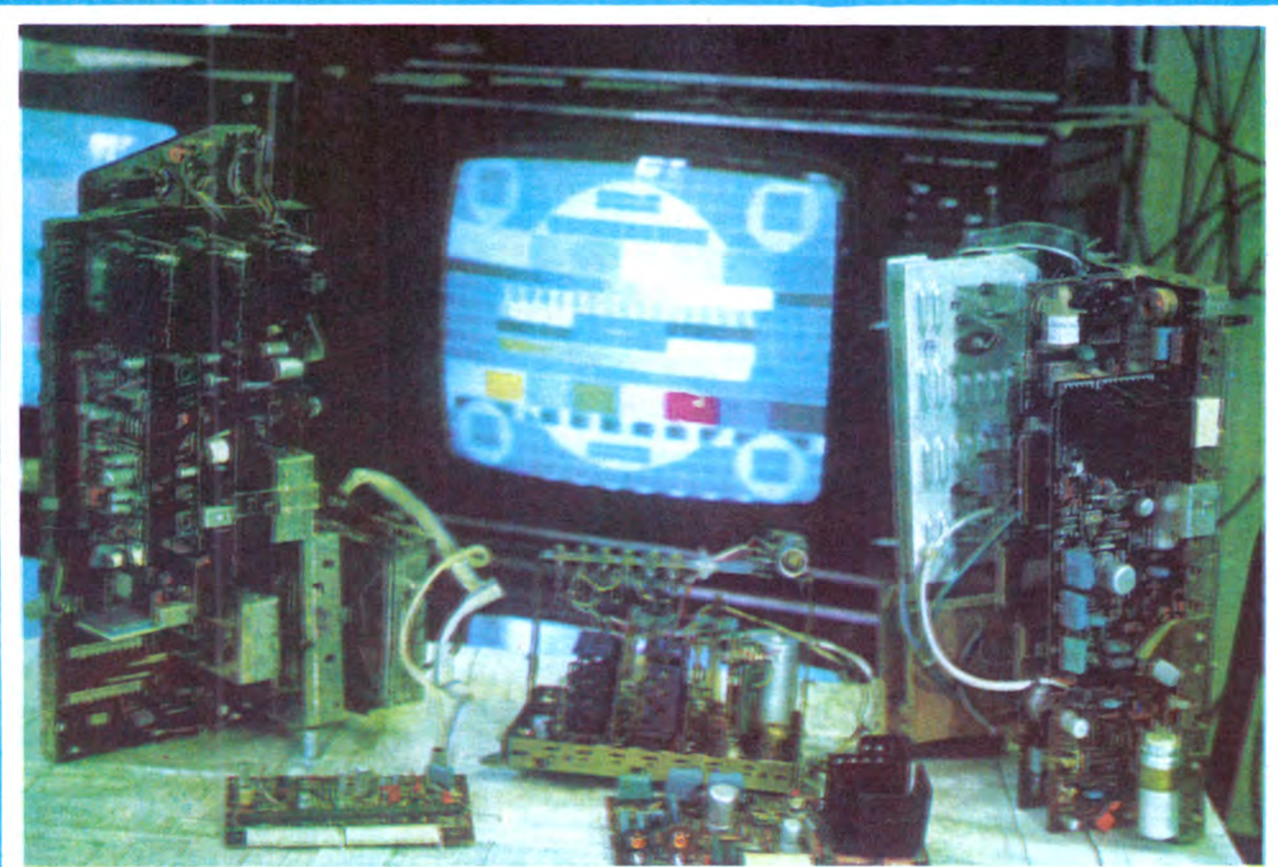
На первой странице обложки. С Олимпийским годом!
Худ. Е. Мигунов

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13 и 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ.

Г-23193 Сдано в набор 5/XI-79 г. Подписано к печати 18/XII-79 г. Формат 84×108[1]/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2717 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области



ТВ ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

(см. статью на с. 27—29)

Рис. 1. Блоки телевизора УПИМЦТ-61-II. На переднем плане — модуль яркостного канала и матрицы RGB и модуль кадровой развертки

Рис. 2. Структурная схема телевизора

1 Блок управления
1.1
1.2
1.3
W1
2 Блок обработки сигналов
2.1
2.2 К174УР2Б
2.3 К2УС247 К2УС247
2.4 К174УР1
2.5 К174УН7
2.6 К174УП1 К174АФ4
2.7
2.8
2.9
2.10
2.11 К155ТМ2 К155ЛА3
2.12
2.13 К174ХА1 К174ХА1
2.14
R1
R2
R3
B1 3ГД-38Е-80
B2 2ГД-36-2500
V1 61ЛК3Ц
6.1 Блок сведения
6.2
7.1
4 Блок питания
4.1 +15В
4.2 +12В
4.3 +260В
4.4 −12В
4.5
3 Блок разверток
3.1 К174АФ1
3.2
3.3
3.4
3.5
3.6
3.7
3.8
3.9
3.10
3.11
3.12
3.13
~Сеть
5 Блок трансформатора
7.2 Устройство размагничивания



«ГОРИЗОНТ-219 ОЛИМПИЙСКИЙ»

НОВАЯ МОДЕЛЬ ПРИЕМНИКА МИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ГОРИЗОНТ»

«Горизонт-219» рассчитан на работу в ДВ, СВ, УКВ, а также в пяти растянутых КВ диапазонах. Он имеет раздельную регулировку тембра по высшим и низшим звуковым частотам, индикатор настройки, автоматическую подстройку частоты в УКВ диапазоне.

Питание приемника универсальное: от шести элементов типа «373» или сети переменного тока. «Горизонт-219» снабжен также подсветкой шкалы. Телескопическая антенна может быть зафиксирована в двух положениях.

Технические данные

Полоса воспроизводимых звуковых частот в диапазонах Гц

ДВ, СВ, КВ . . . . 125...4000
УКВ . . . . 125...10 000
Номинальная выходная мощность, Вт 0,5
Габариты, мм . . . . 358×254×124
Масса, кг 4,6
Цена приемника — 159 руб. 22 коп.

ЦКРО «ОРБИТА»